

Puruveden Hummonselän rantaluontotyypit ja rantakasvillisuus

Kimmo Syrjänen, Seppo Tuominen, Aira Kokko,
Seppo Hellsten, Linda Kartano & Jari Ilmonen

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2021

Puruveden Hummonselän rantaluontotyypit ja rantakasvillisuus

**Kimmo Syrjänen, Seppo Tuominen, Aira Kokko,
Seppo Hellsten, Linda Kartano & Jari Ilmonen**



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33 | 2021

Suomen ympäristökeskus

Biodiversiteettikeskus ja Vesikeskus

Kirjoittajat: Kimmo Syrjänen¹⁾, Aira Kokko¹⁾, Seppo Tuominen¹⁾,
Seppo Hellsten¹⁾, Linda Kartano¹⁾ & Jari Ilmonen²⁾

¹⁾ Suomen ympäristökeskus, Biodiversiteettikeskus ja Vesikeskus

²⁾ Metsähallitus, Luontopalvelut

Vastaavat erikoistoimittajat: Tapio Lindholm ja Anu Akujärvi

Rahoittaja/toimeksiantaja: EU Life FRESHABIT

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Kimmo Syrjänen, Jaakko Ilvonen & Satu Räsänen

Kannen kuva: Seppo Hellsten

Julkaisu on saatavana veloituksetta internetistä: www.syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai EASME ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

ISBN 978-952-11-5415-7 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Julkaisuvuosi: 2021

Tiivistelmä

Puruveden Hummonselän rantaluontotyypit ja rantojen kasvillisuus

Raportti on osa FRESHABIT Life IP hankkeen laajaa A6 toimenpidettä, jossa on tehty kartoituksia ja mallinnuksia tiettyjen kirkasvetisten järvien vedenalaisesta luonnosta. Suomen ympäristökeskuksen toteuttamassa työssä selvitettiin, mitkä rantaluontotyypit liittyvät kartoitettuihin vedenalaisiin luontotyypeihin Puruveden Hummonselällä ja mitä rantaluontotyyppijä tarkastelualueella esiintyy. Maastossa määritettiin kunkin vesikasvillisuuden tutkimusalan kohdalta niiden rantaluontotyyppi (sekä kansallinen että luontodirektiivin mukainen Natura 2000 luontotyyppi) ja tarkasteltiin rantavyöhykkeen kasvillisuutta, sekä tehtiin kasvillisuusnäytealoja rantakasvillisuuden runsaussuhteiden selvittämiseksi. Selvityksestä on hyötyä rantaluonnon pitkän aikavälin muutosten seurannassa.

Hankkeessa kiinnitettiin erityistä huomiota rantaluhtien. Luhdat ovat lahtien pohjukoiden luontaista suokasvillisuutta, joka on riippuvainen järven pintaveden tasosta ja veden korkeuden vaihtelusta. Luhtien läpi kulkee vesiä yläpuoliselta valuma-alueelta, ja ne toimivat luontaisesti näiden vesien biosuodattimina. Hummonselän rantaluhtien yläpuolisten valuma-alueiden tummat ravinnepitoiset vedet laskevat tavallisesti leveitä valtaojia pitkin luhtien läpi suoraan järveen. Luhtia ja niiden reunusten puustoisia soita on ojitettu paikoin kuivatusmielessä tai luhtien läpi kulkee ainakin yksittäisiä oja. Ojitukset ovat kuivattaneet luhtia, mikä saa aikaan umpeenkasvua kuten pensoittumista ja puustoittumista. Jo yksittäiset ojat riittävät muuttamaan luhdan kasvillisuutta ja hydrologiaa.

Hankkeessa selvitettiin lisäksi miten avointen ja puustoisten rantaluhtien kasvillisuutta voidaan tyypitellä erilaisin kaukokartoitusmenetelmin. Vääräväri-ortoilmakuva soveltuu hyvin puustoisten ja avointen luhtien paikantamiseen ja karkeaan kuvointiin. Tarkempi luontotyypin määrittely ja luhtakasvillisuuden kartoitus edellyttävät maastotarkistuksia, drone-kuvia/videoaineistoa tai mieluiten näiden yhdistelmää. Hieman yllättäen tarkka vedenkorkeusmalli tarjosi parhaan keinon visualisoida nopeasti potentiaalisia luhta- ja tulvametsäkohteita. Tämä perustuu osin siihen, että Saimaan tulvadyنامiikka on tunnettu hyvin jo pitkään.

Maastotarkastelussa Hummonselän rantojen luhtaluonto osoittautui hyvin monimuotoiseksi. Rehevien lahtien pohjukoiden on ruokoluhtaa, ruoholuhtaa, saraluhtaa, ruoho- ja saraluhtaa, osmankäämiluhtaa, kastikkaluhtaa sekä pensasluhdista suomyrtiluhtia ja pajuluhtia. Luhtien yhteydessä on myös muita rantasoita, kuten nevoja ja rämeitä sekä erilaisia luhtaisia sekatyyppejä. Puustoiset luhdat ovat Hummonselän rannalla harvinaisia, laajojen avoluhtien laidoissa on pienialaisesti etenkin koivuluhtia. Tervaleppäluhtaa tavattiin vain yhdeltä kuviolta.

Erikoisuutena Hummonselän rannoilta löydettiin useita pienialaisia suomyrtiluhtia. Suomyrtiluhta on luokiteltu uhanalaiseksi vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa. Selvitys tuotti uutta tietoa suomyrtiluhtien levinneisyydestä ja niille tyypillisestä kasvillisuudesta Järvi-Suomessa.

Nopeasti tehty rantaluonnon kartoitus osoitti Hummonselällä olevan hyvin monimuotoisen rantaluonnon, jonka lajisto- ja luontotyyppi-arvot liittyvät kirkasvetiseen niukkaravinteiseen järveen. Tarkempi rantaluonnon kartoitus ja lajist selvitys olisi tarpeen tehdä koko Puruveden Natura-alueella. Tietoja ranta- ja vesiluonnosta tarvitaan tulevaisuudessa Puruveden Natura 2000 alueen tilan seurannassa.

Puruveden Hummonselän valuma-alueella on ojitettuja soita, joista monet sijaitsevat pohjavesialueilla. Näiden metsäojitettujen soiden käsittelyssä ja vesiensuojelussa tulee olla erityisen tarkkana, etenkin kunnostusojitusten yhteydessä. Valuma-alueella tehtävät kunnostusojitukset ja suometsien hakkuut edellyttävät Natura-arviointia. Ne vaikuttavat todennäköisesti suoraan haitallisesti Natura-luontotyypin karut kirkasvetiset järvet suojelutasoon Hummonselällä ja laajemminkin Puruvedellä. Kaikki vesien tilaa parantavat toimet tulee hyödyntää valuma-alueella. Mahdollisuudet ennallistaa valuma-alueen metsäojitettuja soita ja ojitettuja luhtia (mukaan lukien luhdat, joiden läpi johdettu vesiä) pitää selvittää ja ennallistamissuunnitelmia sekä käytännön toteutusta tulee edistää nopeasti.

Asiasanat: FRESHABIT LIFE IP, Puruvesi, rantaluonto, biodiversiteetti, luontotyypit, luhta, kaukokartoitus, rehevöityminen, umpeenkasvu, vesitalouden ennallistaminen.

Sammandrag

Strandnaturtyper och strandvegetation vid Hummonselkä i Puruvesi

Rapporten ingår i projektet FRESHABIT Life IP:s omfattande A6-åtgärd, där man kartlagt och modellerat undervattensnaturen i vissa stora klarvattensjöar. Finlands miljöcentral genomförde arbetet som utredde vilka strandnaturtyper som är förknippade med de undervattensnaturtyper som kartlagts i Hummonselkä i Puruvesi samt vilka strandnaturtyper som finns i det granskade området.

I terrängen fastställdes för varje undersökningsyta för vattenvegetationen vilken strandnaturtyp den tillhörde (samt den nationella naturtypen och Natura 2000-naturtypen enligt naturdirektivet), vegetationen i strandzonen granskades och vegetationsprovtyor för att utreda strandvegetationens artförhållanden upprättades.

I projektet utreddes dessutom hur öppna och trädbevuxna madkärr kan typbestämmas med olika fjärranalysmetoder. Förvånande visade sig exakt vattennivåmodellen vara den bästa metoden för att snabbt visualisera potentiella öppna och trädbevuxna madkärr, sumpskogar och svämskogar.

I projektet uppmärksammades särskilt madkärr. Madkärren är den naturliga kärrvegetation som finns i änden på vikar och som är beroende av sjöns vattennivå och dess variationer. Genom madkärren rinner vatten från det ovanliggande avrinningsområdet och de fungerar naturligt som biofilter för detta vatten. Det mörka, näringshaltiga vattnet från avrinningsområdena ovanför Hummonselkä madkärr rinner i regel direkt ut i sjön via breda utfallsdiken genom madkärren. Madkärren och de andra omkringliggande trädbevuxna kärr har delvis utdikats i dräneringssyfte eller så löper åtminstone enskilda diken genom madkärren. Dikningen har dränerat madkärren, vilket medför igenväxning i form av till exempel buskar och träd.

I terränggranskningen visade det sig att diversiteten i madkärrnaturen vid Hummonselkä var riklig. I de frodiga vikarnas innersta delar förekom det öppna madkärr lik vass madkärr, örtrik madkärr, starr madkärr, örtrik- och starr madkärr, bredkaveldun (*Typha latifolia*) madkärr och rör (*Calamagrostis spp.*) madskär samt av busk-madkärr med pors (*Myrica gale*) - och sälg (*Salix spp.*) madskärren. I anknytning till madkärren finns det även andra kärr, såsom fattigkärr och tallmossar samt olika blandtyper av madkaraktär. Trädbevuxna madkärr är sällsynta vid Hummonselkäs stränder, vid kanterna av de stora öppna madkärren finns det på små ytor särskilt björk (*Betula pubescens*) madkärr. Lövsumpskog med klubbals (*Alnus glutinosa*) påträffades endast på en yta.

En specialitet vid Hummonselkäs stränder var att flera små pors madkärr påträffades. Pors madkärr har klassificerats som en hotad och sårbar (VU) naturtyp vid bedömningen av hotade naturtyper i Finland. Utredningen gav ny information om pors madkärrs utbredning och den vegetation som är typisk för dessa i Insjöfinland.

En snabb kartläggning av strandnaturen visade att Hummonselkä har en strandnatur med stor diversitet och att art- och naturtypsvärdena är förknippade med den näringsfattiga klarvattensjön. En mer detaljerad kartläggning och artutredning borde göras inom hela Natura 2000-området i Puruvesi. Informationen om strand- och vattennaturen behövs i framtiden för uppföljning av statusen för Puruvesi Natura 2000-område. Utredningar av strandnaturtyperna vid finska insjöar har endast gjorts i begränsad omfattning och det behövs mer av dem för att kunna bedöma strandnaturens utveckling på sikt.

I avrinningsområdet för Hummonselkä i Puruvesi finns det dikade kärr, varav många är belägna i grundvattenområden. Vid skogsvården och vattenskyddet av de här skogsdikade myrarna måste särskild omsorg tas, särskilt när man restaurerar diken. Möjligheterna att återställa skogsdikade myrar och dikade madkärr (inklusive de madskär genom vilka vatten leds) ska utredas och en restaureringsplan och det praktiska genomförandet måste påskyndas.

Ämnesord: FRESHABIT LIFE IP, Puruvesi, strandnatur, biodiversitet, naturtyper, våtmark, madkärr, fjärranalys, eutrofiering, igenväxning, restaurering av vattenhushållning.

Abstract

Littoral biotopes and vegetation in the Hummonselkä area of Lake Puruvesi

This report is part of the extensive action A6 under the FRESHABIT Life IP project. The action has comprised surveys and modelling of underwater biotopes in certain big lakes with clear water. This study by the Finnish Environment Institute (SYKE) investigated the littoral biotopes that are connected to the previously surveyed underwater biotopes in Hummonselkä, Lake Puruvesi, and identified the littoral habitat types that are found in the area under investigation.

The type of littoral habitat (both in accordance with the national classification and the Natura 2000 classification) was determined for each area where each type of aquatic vegetation was observed, and the vegetation in the littoral zone was examined. Sampling plots were also created to establish the proportions of various plants growing in the littoral zone.

The project also investigated the possibilities of classifying the vegetation in open and wooded flooded swamps by means of various remote sensing methods. Surprisingly, an exact (with about 10 cm accuracy) water-level model offered the best tool for quick visualisation of potential open and wooded flood swamps and flooded forest sites.

The project focused especially on flood swamps. Flood swamps are areas at the bottom of bays with natural swamp vegetation that is dependent on the water surface level of the lake and its variation. Waters from the catchment area above the flood swamps travel through the swamps, which naturally filter these waters. The humic waters with high nutrient content from the catchment areas above the Hummonselkä flood swamps usually run directly to the lake through wide main ditches. Flood swamps and the wooded mires that borders them have been drained in some places, or at least individual ditches have been dug through the flood swamps. These ditches have drained the swamps, which results in overgrowth, i.e., the establishment of scrub and trees.

The survey of the natural environment along the shores of Hummonselkä found the biodiversity of the littoral swamps to be very high. Open flood swamps include reed swamps, herb swamps, herb- and sedge swamps, sedge swamps, swamps with common cattail (*Typha latifolia*), reedgrass swamps (*Calamagrostis spp.*) and scrub swamps include swamps with bog myrtle (*Myrica gale*) and willows (*Salix spp.*). Flood swamps can be found especially at the sheltered eutrophic bays. There are also other transition mires and quaking bogs connected to the swamps, such as quagmires, wooded raised bogs and mixed mire types with swamps-like characteristics. Wooded flood swamps are rare on the shores of Hummonselkä, but there are small areas of birch swamps, in particular, along the edges of open flood swamps. A flood swamp forest with black alder (*Alnus glutinosa*) was only found in one plot.

A number of small flood swamps with bog myrtle (*Myrica gale*) were found on the shores of Hummonselkä, which was a special discovery. *Myrica gale* swamps are classified as a vulnerable (VU) habitat type in Finland. The study provided new information on the area of distribution of *Myrica gale* swamps and on their typical vegetation in the Finnish Lakeland.

A brief mapping of littoral habitats found the natural environment on the shores of Hummonselkä to be very diverse and with scientific interest. Its values in terms of species and habitats are related to the large oligotrophic lake with clear water. A more detailed survey of the littoral habitats and their species of flora and fauna should be carried out in the entire Natura 2000 site in Puruvesi. Information on the littoral and aquatic biotopes will be needed in the future in order to monitor the state of the Natura 2000 site in Puruvesi. Very few surveys of littoral biotopes on Finnish lakes have been carried out, and more of them are needed for the purpose of monitoring long-term changes in the littoral environment.

There are drained mires in the catchment area of Hummonselkä, and many of them are located in groundwater areas. Special caution must be exercised in the handling of these mires in forestry and in water protection, especially in connection with restoration drainage. The possibilities for restoring the mires and drained swamps (including swamps through which water has been channelled) in the catchment area must be investigated and the restoration plans and their implementation must be advanced without delay.

Key words: FRESHABIT LIFE IP, Lake Puruvesi, shoreline biotopes, biodiversity, habitat types, wetland, flood swamps, remote sensing, eutrophication, overgrowth, hydrological restoration, water resource management

Sisällys

1 Johdanto	9
1.1 Taustaa	9
1.2 Tutkimusalue	10
1.3 Saimaan vedenkorkeuden vaihtelu osana Puruveden tulvadynamiikkaa	14
1.4 Puruveden Hummonselän luontotyypit	15
1.5 Rantavyöhykkeet	16
2 Aineisto ja menetelmät	19
2.1 Kaukokartoitusaineistot	19
2.1.1 Kaukokartoitusaineiston jatkoluokittelu	21
2.2 Vesikasvillisuusalat	23
2.3 Rantakasvillisuus	25
2.3.1 Kasvillisuuslinjat	26
2.3.2 Koordinaattipisteet ja kasvillisuuden kuvaukset	26
2.4 Rantaluhat	27
3 Tulokset	29
3.1 Kaukokartoitusaineistot	29
3.2 Rantaluhtien kasvillisuus	30
3.2.1 Suokonlahti ja Hamalosuo	30
3.2.2 Ketolanlahti	40
3.2.3 Vääräniemen Pikonlahden harjuluhat	47
3.2.4 Salmenluhta	55
3.2.5 Hirvolanlahti	58
3.2.6 Kurtsunlampi	62
3.2.7 Savilahti	65
3.2.8 Petäjäsaari	66
3.2.9 Lammassaaren luhat	70
3.2.10 Levonsaari	77
3.2.11 Myllylahti	79
3.3 Rantakasvillisuus vesikasvillisuuden tutkimusaloilla	84
3.3.1 Ketolansaaren Liukuniemen eteläranta	84
3.3.2 Petäjäsaaren lounaisranta	85
3.3.3 Ketolanlahti	85
3.3.4 Rastinlahden Ulponniemi	85
3.3.5 Lappalan lohkare- ja kivikkoranta	87
3.3.6 Karjalan lomakylän eteläisempi hiekkaranta	87
3.3.7 Mäntyniemen kivikkoranta	87
3.3.8 Poroniemen Susilahti	88
3.3.9 Poroniemen etelärannan Jyrkätkalliot	90
3.3.10 Hirvolanlahti	90
3.3.11 Ruokkeenniemen Vakanlahti	90
3.3.12 Ruokkeenniemen lomakylä ja pienvenesatama	91
3.3.13 Savonlinna, Putkiniemi, Vääräniemen pohjoisrannan hiekkaranta	92
3.3.14 Savonlinna, Pihlajaniemi, Kokonlahti	92
3.3.15 Rasti, Rastinlahden pohjoissivu, Pirilästä etelään	93

3.3.16 Mäntyrannan lomakeskuksen hiekkaranta	94
3.3.17 Läppäänniemi.....	96
3.3.18 Ruokkeenniemen pienvenesataman ympäristö	98
3.3.19 Ruokkeenniemen Riihiniemen Rauvitsanlahden itäranta	98
3.3.20 Hummonselän pohjoisosan Linnasaari	99
3.3.21 Karjalan lomakylän hiekkaranta	100
3.3.22 Lehtolahti	101
3.4 Hummonselän luontotyytit	105
3.4.1 Suuret vähähumuksiset järvet	105
3.4.2 Järvien hiekka- ja hietarannat	107
3.4.3 Järvien eroosiotörmät.....	110
3.4.4 Järvien savi- ja hiesurannat.....	111
3.4.5 Järvien sekalajitteiset rannat	112
3.4.6 Järvien muta- ja liejurannat.....	115
3.4.7 Järvien rantapensaikot.....	115
3.4.8 Suomyrttipensaikot ja pensasvyöt.....	116
3.4.9 Sekapensaikot ja rantapajukot.....	116
3.4.10 Tervaleppavyöt	117
3.4.11 Järvien ja jokien ruovikot ja suurhelofyyttien kasvustot	118
3.4.12 Järvien ja jokien suursaraikot.....	121
3.4.13 Järven kivikko- ja lohkarerannat.....	122
3.4.14 Järvien sora- ja somerikkorannat	124
3.4.15 Hummonselän luhdat ja muut rantasuot	124
4 Yhteenveto ja kehitysehdotukset	134
Lähteet	136
Liitteet.....	138
Liite 1. Vesikasvillisuuden tutkimusalat.....	138
Liite 2. Hummonselän rantaluhdat.....	139
Liite 3. Tutkimusalan #24:n kasvillisuus	140
Liite 4. Tutkimusalan #6:n rantakasvillisuus.....	142
Liite 5. Tutkimusalan #14 rantakasvillisuus	143
Liite 6. Tutkimusalan #16 rantakasvillisuus	144
Liite 7. Tutkimusalan #23 rantakasvillisuus	145
Liite 8. Tutkimusalan #36 rantakasvillisuus	146
Liite 9. Tutkimusalan #33 rantakasvillisuus	147
Liite 10. Tutkimusalan #35 linjan 1 rantakasvillisuus	148
Liite 11. Tutkimusalan #35 linjan 2 rantakasvillisuus	149
Liite 12. Hummonselän kansalliset luontotyytit	150

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Metsähallituksen luontopalveluiden koordinoima Freshabit LIFE IP -hanke kestää seitsemän vuotta (2016–2022) ja se sisältää hyvin erilaisia käytännön toimenpiteitä sekä yhteisten toimintatapojen rakentamista organisaatioiden välille (Metsähallitus 2017). Freshabit LIFE IP on Suomen ensimmäisiä ns. integroituja LIFE-hankkeita. Ne kattavat laajoja aihealueita ja tähtäävät Euroopan unionin ympäristö- ja ilmastotoimia koskevien suunnitelmien tai strategioiden täytäntöönpanoon. Kaiken toiminnan päätavoite on Natura 2000 -vesistöalueiden ekologisen tilan ja monimuotoisuuden parantaminen. Vesistöjen luonteen vuoksi suurin osa toimenpiteistä on kuitenkin suunniteltu toteutettavaksi Natura 2000 -alueiden ulkopuolella, niin valtion kuin yksityistenkin maanomistajien alueilla (Metsähallitus 2017).

Puruveden Hummonselällä FRESHABIT on selvittänyt pohjanlaatua GTK:n järvialtaan luotauksin (syvyys, pohjanlaatu). Metsähallitus on vastannut koko toimenpiteen koordinoinnista ja toteuttanut tarkemmat maastokartoitukset vedenalaisilta näytealoilla. Luonnonvarakeskus (Luke) on tehnyt kalanpoikaskartoituksia Puruvedellä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on osallistunut hydrologiseen mallinnukseen, kaukokartoitusmenetelmien testaukseen ja maarannan kasvillisuuden tarkasteluun. Lisäksi SYKE on selvittänyt vesienhoidon ja luonnonsuojelun yhteensovittamista Puruvedellä ja esittänyt suositukset toimintamalliksi (Kemppainen ym. 2018). Jyväskylän yliopistossa on tehty vedenalaisen luonnon monimuotoisuusaineiston analysoinnista ja mallinnuksesta väitöskirja- ja opinnäytetöitä. Etelä-Savon ELY-keskus on selvittänyt pohjavesien purkautumista ja vastannut järven yleisestä seurannasta FRESHABIT-hankkeessa.

Puruvesi on yksi hankkeen kahdeksasta kohdealueesta ja toinen isoista järvikohteista. Puruvedellä painopiste on mainittujen tutkimus- ja selvityshankkeiden lisäksi konkreettisissa vesienhoitotöissä valuma-alueilla viidellä kohdealueella. Lisäksi vesialueilla tehdään pienimuotoista koe- ja hoitokalastusta sekä vesikasvillisuuden niittoa. Vesienhoidon toimia on esitelty julkaisussa Kemppainen ym. (2018). Rahoitusta Puruvedelle suuntautuu suoraan kaksi miljoonaa euroa, minkä lisäksi alueelle kohdistuu valtakunnallisesti johdettuja osioita rahoituksineen ja myös integroitavia hankkeita. Etelä-Savon ELY-keskus johtaa monien osapuolten yhdessä toteuttamaa Puruveden osuutta hankkeessa.

Pro Puruvesi ry hoitaa FRESHABIT LIFE IP Puruveden paikallista tiedottamista ja osallistuu myös muuhun hanketiedotukseen. Osana hanketiedottamista Pro Puruvesi vastaa kotisivujen toteutuksesta ja ylläpidosta. Ensimmäinen tavoite on tarjota Puruvedestä kiinnostuneille kansalaisille heidän kaipaamaansa informaatiota hankkeesta. Pro Puruvesi ry:n sivuille on koottu runsaasti tietoa järvestä ja FRESHABIT:in toiminnasta (Pro Puruvesi 2017).

Nyt raportoitava selvitys on osa hankkeen laajaa järviluonnon kartoitus ja tilanarviointi toimenpidettä (A6), jossa on tehty kartoituksia ja mallinnuksia tiettyjen kirkasvetisten järvien (Puruvesi, Etelä-Konnevesi ja Päijänne) vedenalaisesta luonnosta. Työssä selvitettiin, mitkä rantaluontotyypit liittyvät kartoitettuihin vedenalaisiin luontotyypeihin Puruveden Hummonselällä. Maastossa kartoitettiin kuitenkin vesikasvillisuuden tutkimusalan kohdalla niiden maarannan luontotyyppi ja kasvillisuus, sekä tehtiin kasvillisuusnäytealoja rantakasvillisuuden runsaussuhteiden selvittämiseksi. Yhtenä tavoitteena oli selvittää, miten rantaluhtien kasvillisuutta voidaan tyyppitellä erilaisin kaukokartoitusmenetelmin. Tarkastelussa olivat erityisesti lahdenpohjien luhdat ja niihin suoraan liittyvät luontotyypit. Tarkastelua tehtiin niin uhanalaisten luontotyyppien tarkastelun (Raunio ym. 2008, Kontula & Raunio 2018), etenkin sisävesi- ja suoluontotyyppien (Lammi ym. 2018, Kaakinen ym. 2018), suotyyppioppaan (Euroola ym. 1995, 2015 sekä NATURA 2000 -luontotyyppien (Airaksinen & Karttunen 2001, European Commission 2013) perusteella. NATURA 2000 -luontotyypit on lueteltu Luontodirektiivin liitteessä I. Kullakin luontotyyppillä on oma virallinen nimi, koodi ja priorisoidut luontotyypit on merkitty asteriskilla (*). Rantojen avo- ja pensaikkoluhdat kuuluvat tyyppiin ”vaiheutumissuot ja rantasuot” (7140). Puustoiset luhdat

kuuluvat useimmiten luontodirektiivin ”metsäluhtiin” (9080), mutta ne vaihtuvat ilman selvää rajaa luontodirektiivin ”tulvametsiin” (91E0*) ja ”puustoihin soihin” (91D0*). Näiden luontodirektiivin luontotyyppien esiintymistä alueella selvitetiin kaukokartoitusaineistojen ja maastotarkistusten avulla.

Hummonselän lahden pohjukoiden rantaluhdat ovat tyypillisesti ojitettuja, ja niiden kautta kulkeutuu yläpuolisten kivennäis- ja turvemaiden vesiä Hummonselälle. Hummonselän valuma-alue koostuu merkittävältä osin pohjavesialueista. Valuma-alueella sijaitsevat metsätaloudellisissa tarkoituksissa ojitetut suot voivat muodostaa kunnostusojituksineen riskin Puruveden vedenlaadulle nyt ja tulevana vuosikymmeninä (Nieminen ym. 2017). Rehevöityminen näkyy jo nyt niin luhdilla kuin niiden edustalla lah-tien suurhelofyyttien kasvustoissa ja pohjakasvillisuudessa.

Toimenpiteen (A6) ja tämän selvitystyön yhtenä tavoitteena oli luhtien ja muiden rantaluontotyyppien kuvioiminen ja tunnistaminen visuaalisena tarkasteluna kaukokartoitusaineistojen avulla. Kaukokartoitusaineistojen ja niiden ohjelmallisten luokittelujen avulla pyrittiin selvittämään missä määrin aineistoja voidaan käyttää apuna rantavyöhykkeen kasvillisuus selvityksessä ja tukena maastoinventoinneille (Tuominen 2019). Kaukokartoitusaineistona käytössä oli RapidEye 2012 -satelliittikuvamosaiikki, Maamittauslaitoksen (MML) kahden metrin korkeusmalliaineisto ja MML:n laserkeilausaineistosta SYKEssä tehdyt kasvillisuuden korkeus- ja latvuspeittävyysaineistot. Lisäksi saatavilla oli FRESHABIT-hankkeessa GTK:n tuottama pohjanlaatuaineisto Puruveden Hummonselältä. Alueelta oli saatavilla myös kesällä 2016 otettuja drone-kuvia ja -videoita. Maastotöitä tehtiin hankkeessa noin kolme viikkoa elokuussa 2017.

1.2 Tutkimusalue

Puruveden pinta-ala on 416 km², keskisyvyys 8,8 m ja suurin syvyys 61 m. Valuma-alueen ala on järvi mukaan lukien 1017 km² ja valuma-alueesta veden pinta-ala muodostaa 35,0 %. Suurin osavaluma-alue on Kuonanjoki, 73 km². Puruvedessä on 850 saarta, joiden yhteispinta-ala on 5284 ha, mikä on 12,7 % järven vesialasta. Puruveden vesialan osuus valuma-alueen alasta (vähennettynä Puruveden vesialalla) on peräti 69,2 prosenttia, mikä on suurjärvien sarjassa kirkaasti ennätys (JärviWiki 2019a).

Puruveteen virtaa vesiä Oriveden Paasselästä Raikuun kanavan kautta. Se on kaivettu jo 1750-luvulla ja perattu lähinnä uiton tarpeisiin sata vuotta myöhemmin (JärviWiki 2019a). Raikuun kanava päättyy Martinlampeen, josta on Ängervöisen kautta yhteys Puruveteen. Kanavan virtaamasta esitetty arvio on 5 m³/s. Nämä vedet ovat humuspitoisempia kuin Puruveden muiden osien vedet. Tästä syystä Puruveden lahtiosa, johon vedet laskevat, on saanut nimekseen Ruosteselkä. Veden väriluku on 10, joka on edelleen pieni verrattuna Saimaan muiden osien ja yleensä Itä-Suomen järvien värilukuun. Puruvesi on yhteydessä Pihlajaveteen Punkaharjun kapeiden salmien kautta ja laskennallinen keskivirtaama on 10–15 m³/s (JärviWiki 2019a).

Puruveden viipymä on noin 12 vuotta, mikä on selvästi suurempi kuin Saimaan muiden keskusal-taiden viipymä keskimäärin. Hidas veden vaihtuvuus lisää Puruveden rehevöitymisherkkyyttä merkittävästi. Yleisesti ottaen Puruveteen ympäröiviltä alueilta tulevan kuormituksen on arvioitu olevan suhteellisen vähäistä, sillä valuma-alueen koko on huomattavan pieni verrattuna vesistön pinta-alaan (Suomen metsäkeskus 2014). Puruveden pääallas Hummonselkä mukaan lukien luokitellaan ekologiselta tilanteeltaan edelleen erinomaiseksi, mutta järvi on ominaisuuksiensa (niukkaravinteisuus, kirkasvetisyys, mataluus, hidas veden vaihtuvuus) vuoksi herkkä ihmistoiminnan aiheuttamille muutoksille, etenkin ruovikoituminen on jatkunut 1950-luvulta asti ja kiihtynyt viime vuosikymmeninä (Nikula ym. 2017, Kemppainen ym. 2018).

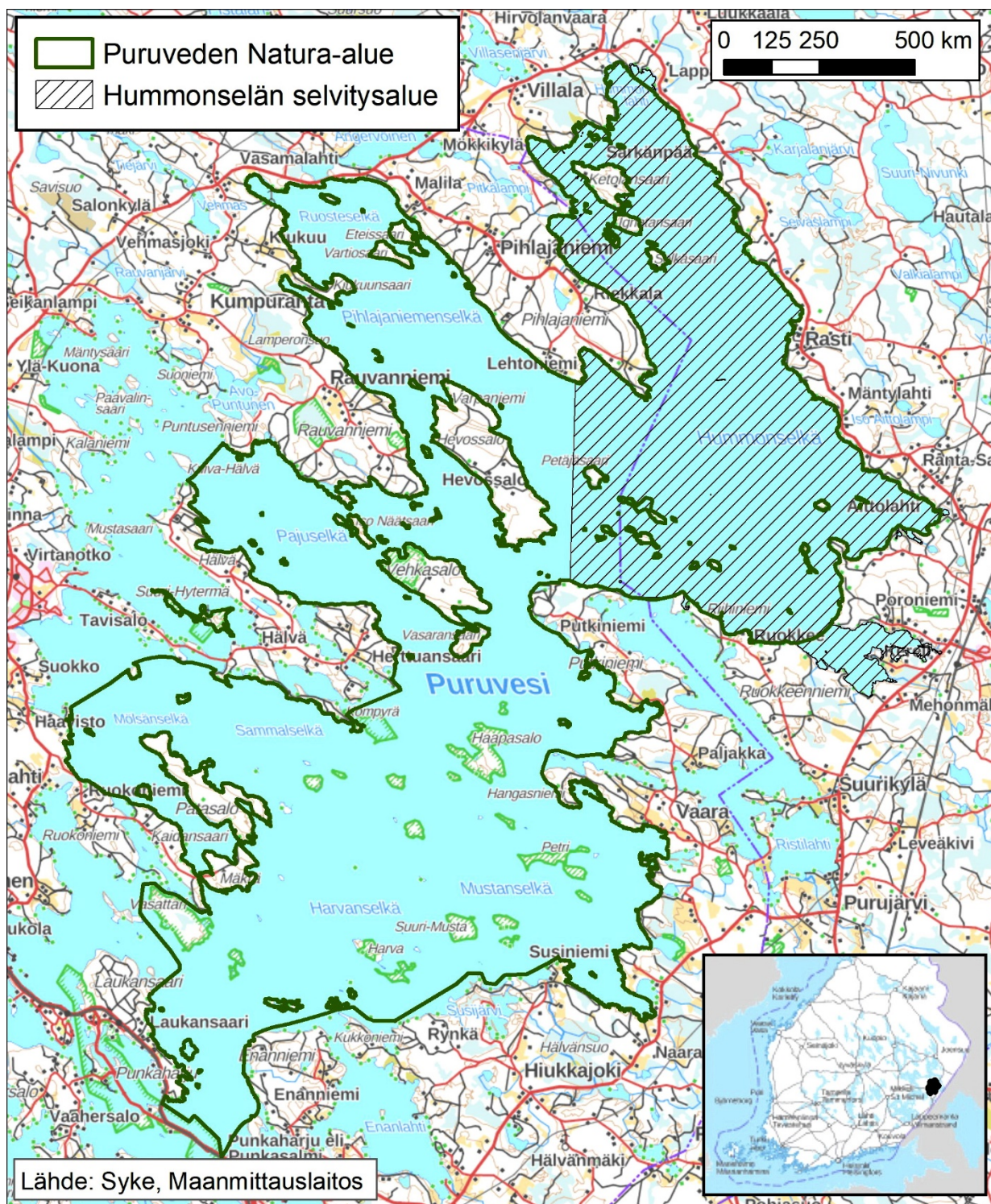
FRESHABIT-hankkeen yhteydessä tehdyn tutkimuksen perusteella (Uusitalo 2019) pohjaveden laatu ei ole heikentynyt laajamittaisesti Puruveden alueella. Ravinnepitoisempia pohjavesiä on havaittu vain hyvin paikallisesti maatalous- ja metsähakkuualueiden lähistöllä. Pohjaveden vaikutus Puruveteen on siten valtaosin edelleen puhdistava, ainakin toistaiseksi.

Puruverttä ympäröivä valuma-alue on harvinaisen pienialainen, vain noin kaksi kertaa suurempi kuin vesiala. Valuma-alue muodostuu pääosin niukkaravinteisista hiekkakankaista, joiden läpi sadevedet suodattuvat. Valuma-alueella on myös ojitettuja metsiä ja soita sekä peltoja.

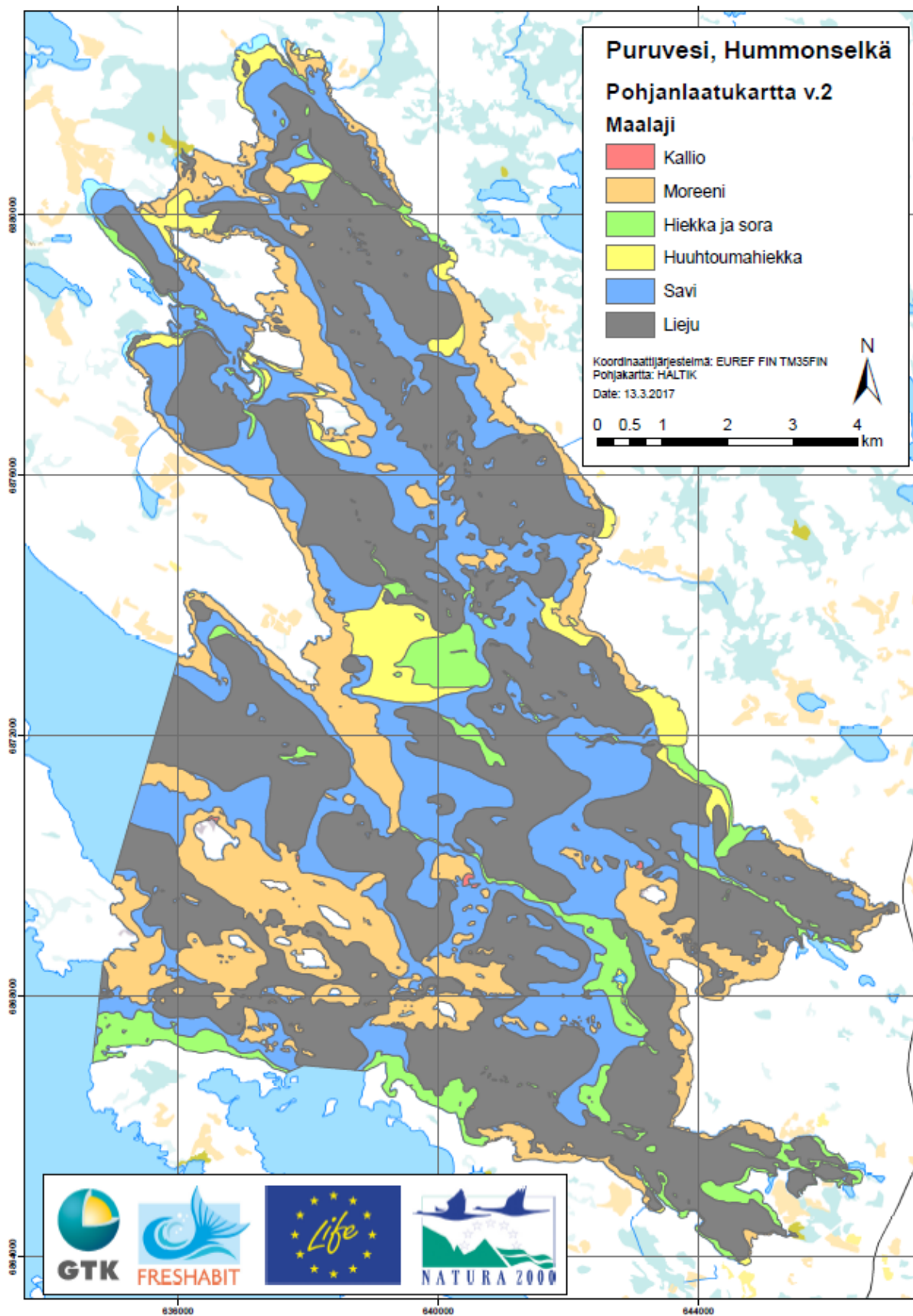
Tutkimusalueena oleva Hummonselkä on Puruveden koillinen lahdelma, jota rajoittavat lännessä Pihlajaniemi ja suuri Hevossalon saari (kuva 1). Hummonselkä on yhteydessä läntiseen Pihlajaniemen-selkään ja edelleen Ruostevedenselkään noin 2 km leveän Hevonsaaren ja Pihlajaniemen välisen matalan Simonsalmen kautta sekä etelään Hevossaaren ja Putkiniemen välisen Putkisalmen kautta. Putkiniemen ja Ruokkeenien välillä Hummonselkä on yhteydessä Siikasaarenselkään. Pinta-alaltaan Hummonselkä on noin 111 km² ja sillä sijaitsee muutamia saaria, joista suurin on Ketolansaari (1,2 km²), Ignatansaari (33 ha), Selkäsaari (19 ha), Petäjäsaari (20 ha), Levonsaari (6 ha), Lammassaari (8 ha), Aittosaari (6 ha) ja Isokuusinen (4 ha). Lisäksi Hummonselällä on koko joukko pienempiä saaria. Monet saarista liittyvät Hummonselän läpi kulkeviin vedenalaisiin tai päällisiin niemiin liittyviin kaakko-luodesuuntaisiin harjajaksoihin. Niissä on hiekkaisia harjuriuttoja (esim. matala Tiirisaari), osa kalliosaaria tai harjumuodostumien kalliosydämiä.

Hummonselkä on laaja ja avoin sekä rannat pitkälti karuja ja rantavoimille alttiita. Suojaisia alavia rantoja on etenkin Hummonselän luoteis-pohjoispään lahdissa ja salmissa Ketolansaaren ympäristössä sekä selän kaakkoispuolella Ukonlahden - Poronienlahden alueella ja niukkana Aittolahden rannoilla. Näissä lahdissa on suurhelofyyttien, etenkin järviruo'on muodostamia tiiviitä ja harvoja kasvustoja sublitoraalissa ja toisinaan rantavyöhykkeessä. Näillä alueilla on myös Hummonselän laajimmat rantaluhdat.

Hummonselän pohjasta pääosa on lieju- ja savipohjia, mutta harjumuodostumiin liittyviä hiekka- ja sorapohjia on monin paikoin (kuva 2). Myös moreenipohjat ja moreenirannat ovat Hummonselällä tavallisia, hiekkarantoja esiintyy monin paikoin. Kalliopohjat ovat harvinaisia, kalliorantoja on paikoitellen saarien ja niemien yhteydessä.



Kuva 1. Puruvesen Natura 2000 -alue (FI0500035) tummanvihrein rajaviivoin esitettyä ja alueella sijaitseva Freshabit A6 -hankkeen tutkimusalue Hummonselällä (vinoviivoitus). Alakulmassa oikealla indeksikartta Puruvesen sijainnista. Lähde: SYKE ja Maanmittauslaitos.

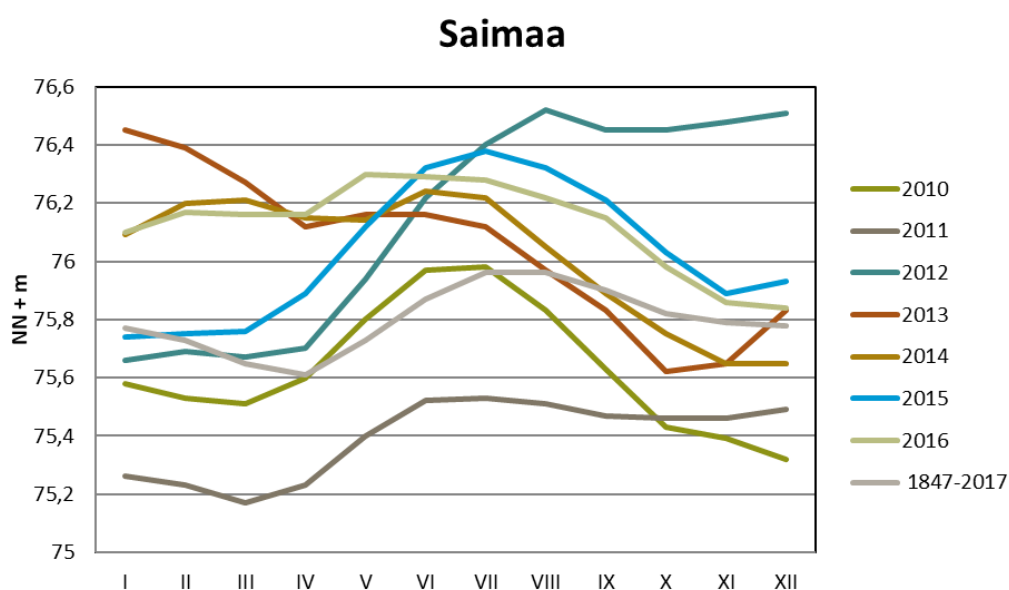


Kuva 2. Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) FRESHABIT-hankkeessa tekemä pohjanlaatukartoitus Puruveden Hummonselältä. Lähde: GTK ja Maanmittauslaitos.

1.3 Saimaan vedenkorkeuden vaihtelu osana Puruveden tulvadynamiikkaa

Saimaalla on suurjärvenä poikkeava tulvadynamiikka pienempiin vesistöihin verrattuna. Saimaa on Vuoksen vesistön ja Suomen suurin järvi (1377 km², keskisyyvyys 10,8 m ja valuma-alueen ala on järvi mukaan lukien 61 054 km², josta vettä 20,0 %) (JärviWiki 2019b). Saimaan laajoista yläpuolisista valuma-alueista ja järven suuruudesta johtuen vuoden ylivesi sattuu järvellä suhteellisen myöhään, keskimäärin vasta kesällä heinä-elokuussa (45 %), syksyllä (15 %) ja talven kuluessa (38 %). Järven vesi on korkeimmillaan kesä-heinä-syyskuussa ja matalimmillaan keväällä maalिस-huhti-toukokuussa (kuva 3).

Saimaa on periaatteessa säännöstelemätön järvi, mutta Suomen ja Venäjän välisen valtiosopimuksen mukaan Vuoksen voimalaitoksen juoksutuksia voidaan muuttaa juoksutussäännön nojalla vedenkorkeuden uhatessa ylittää tai alittaa puolella metrillä jakson pitkäaikaisen keskiarvon (JärviWiki 2019b). Juoksutussäännön tarkoituksena on tasoittaa Saimaan tulvahuippuja ja toisaalta nostaa poikkeuksellisen matalia vedenkorkeuksia. Saimaan vedenpinnan nousemista yli 76,60 m ja laskemista alle 75,00 m korkeustason pyritään ehkäisemään. Juoksutus ei kuitenkaan täysin muuta luontaista tulvadynamiikkaa eikä estä suurtulvia.



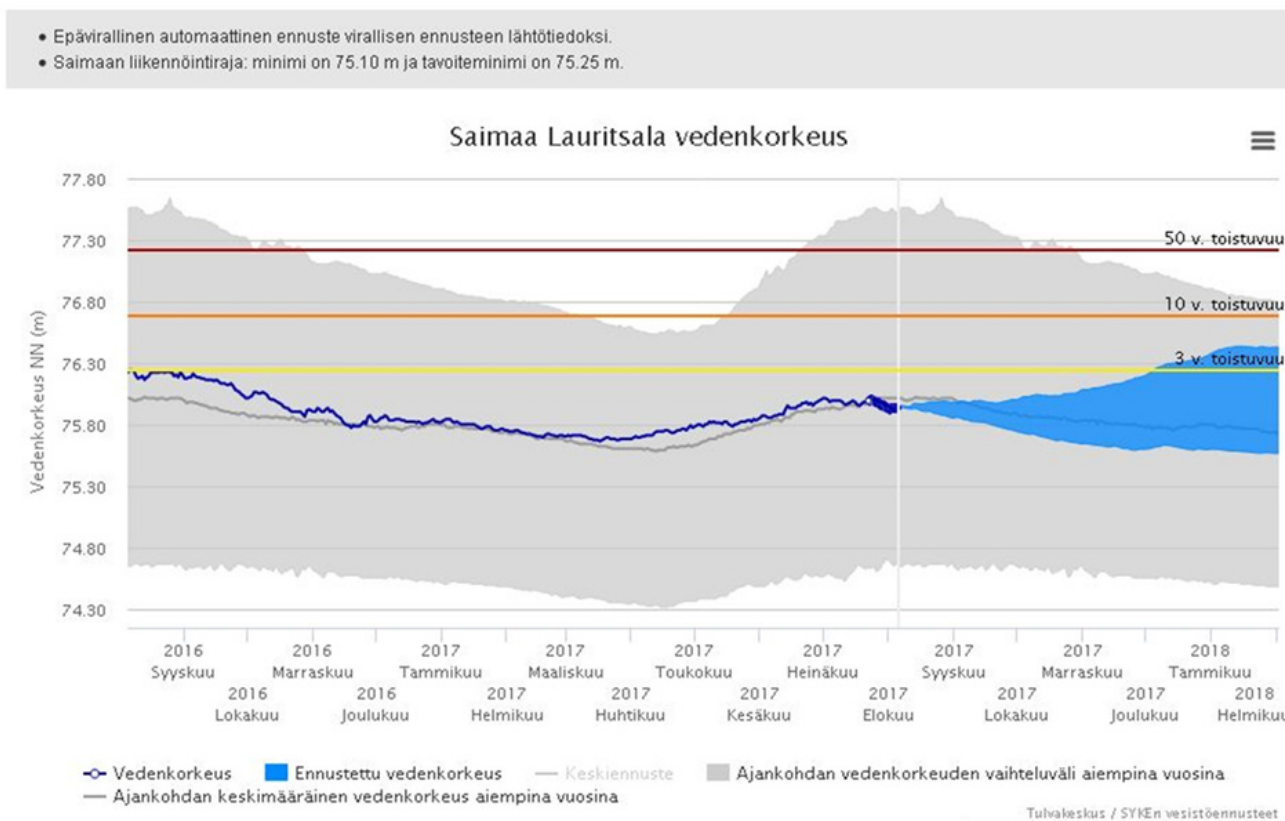
Kuva 3. Saimaan vedenkorkeus Lauritsalassa 1847–2017. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE.

Keskimääräinen vuotuinen vedenkorkeusvaihtelu on ollut 72 cm ja keskivedenkorkeus tunnetulta mittausjaksolta N60+ 75,85 m (Kuva 3). Ylin vedenkorkeus on ollut N60+ 77,71 m (elokuulta 1899), alin N60+ 74,38 m (huhtikuulta 1942), joten äärivaihtelu on ollut 333 cm (JärviWiki 2019b).

Saimaa poikkeaa muista suurjärvistä tulvan myöhäisyydellä ja vedenpinnan vaihtelun monimuotoisuudella johtuen järvioltaan suuresta koosta. Edellisen vuoden vesitilanne näkyy seuraavan vuoden tilanteessa; esimerkiksi vuonna 2012 vedenpinta oli korkeimmillaan joulukuussa ja seuraavana vuonna 2013 vedenpinta laski miltei suoraviivaisesti lokakuun minimitasolle miltei metrin alemmaksi. Tulvan epäsäännöllisyys ja kasvillisuuden kannalta osin väärä ajoitus näkyy saravyöhykkeen kapeutena ja rannan soistumisena. Toisaalta luhtakasvillisuus saattaa hyötyä tilanteesta ja suojaisilla lahtialueilla alueet ovat laajoja. Rantavyöhykkeen ruovikot hyötyvät myöhään nousevasta tulvasta, koska ruoko voimakkaana kilpailijana syrjäyttää muuta kasvillisuutta (Hellsten 2000).

Vedenkorkeuden vaihtelua ja tulvan todennäköisyyttä on esitelty kuvassa 4. Tilanteet, joissa vesi on noin 45 cm normaalikorkeutta ylempänä toistuvat kolmen vuoden välein, vajaan metrin verran normaalia korkeammalla vesi on vain noin kerran kymmenessä vuodessa ja sitä korkeammat tulvat (1,5 m) ovat hyvin harvinaisia ja niitä on noin 50 vuoden välein. Vedenkorkeuden perusteella tulvan potentiaalisessa

vaikutuspiirissä olevia luontotyypppejä on noin 0–0,5 m korkeudella keskiveden pinnasta. Varsinaiset luhdut ovat luultavimmin selvästi alle 0,5 m korkeudella keskivedenpinnasta.



Kuva 4. Saimaan vedenkorkeus Lauritsalassa 2016 - 2018. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, Vesistöennusteet, Vuoksen vesistöalue - Saimaa Lauritsala. Lisätietoa: <http://www.i2.ymparisto.fi/i2/04/1041121001y/wqfi.html>

1.4 Puruveden Hummonselän luontotyypit

Hummonselkä on osa Puruveden Natura 2000 -aluetta (FI0500035). Pinta-alaltaan yhteensä 320 neliökilometrin (31963,4 hehtaarin) laajuinen Puruveden Natura-alue kuuluu Savonlinnan ja Kiteen kaupunkien sekä hallinnollisesti Pohjois-Karjalan että Etelä-Savon ELY-keskusten alueisiin. Hummonselkä muodostaa Natura-alueesta noin kolmanneksen (110 km²). Hummonselän kaakkoinen Poronienlahti (jonka pohjukassa on Kesälähdän taajama) ei ole mukana Natura-alueessa eivätkä sen saaret, samoin Hummonselän eteläpään Siikasaarenselkä on Naturan ulkopuolella. Myös Puruveden läntiset osat sijaitsevat Naturan ulkopuolella.

Puruveden ja Hummonselkää luonnehtii runsas pohjavesien vaikutus, mikä osaltaan selittää veden kirkkauden ja karuuden. Lammi ym. (2018) kuvaa näitä voimakkaasti pohjavesivaikuttajia järviä ja pitää Puruveden esimerkkinä: ”Pohjaveden humuspitoisuus on alhainen, mistä syystä nämä vedet ovat yleensä kirkasvetisiä. Vaikka pohjavesien ravinnepitoisuudet ovat yleensä alhaisia, jatkuva ravinteiden virta (niin sanottu vaihtumaravinteisuus) lisää meso- tai eutrofisia piirteitä järvessä tai sen osassa. Esi-merkkeitä tällaisesta ovat jotkin ultraoligotrofisen Puruveden ranta- ja lahtialueet. Suurin osa voimakkaasti pohjavesivaikuttajista järvistä on niukkaravinteisia, kirkasvetisiä ja niiden näkösyvyys on suuri.”

Puruveden Natura 2000 -alueen esittelyn perusteella järvi on veden laadultaan erinomaisen puhtas- ja kirkasvetinen nuottaruohotyyppin järvi, jonka ravinne- ja humuspitoisuudet ovat alhaisia. Järvi on

yleisesti ottaen poikkeuksellisen karu ja kirkasvetinen, näkösyvyyden ollessa parhaimmillaan yli 10 metriä. Viime vuosina on kuitenkin todettu Puruveden tilan huonontuneen etenkin monilla lahtialueilla rantakasvillisuuden rehevöitymisestä (etenkin ruovikoituminen) sekä pohjalietteen kertymisestä ranta-alueille (Nikula ym. 2017). Vaikka Puruveden pääaltaan vedenlaatu on todettu pitkäkestoisessa seurannassa erinomaiseksi ja tilanne muuttumattomaksi, niin useiden lahtialueiden tila on kuitenkin heikentynyt viime vuosikymmenien aikana (Kemppainen ym. 2018, Uusitalo 2019).

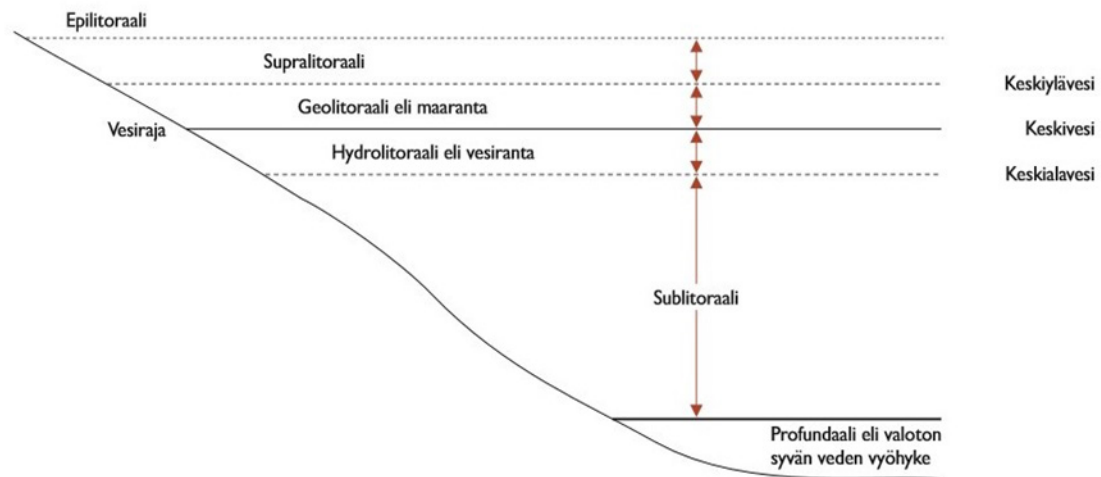
Puruvesi on päävirtaamasta erillään oleva poikkeuksellisen karu Saimaan osa, joka koostuu laajoista selkävesistä ja niitä jakavista harjusaarista ja -niemistä. Vesienhoidon tyypittelyssä koko Puruvesi on jaettu viiteen eri vesienhoidon järvytyppiin (Kemppainen ym. 2018). Etenkin Kerimäen edustan vedet ovat jossain määrin rehevöityneitä eivätkä ne kuuluu Puruveden Natura 2000 -alueeseen. Pääosa (97 %) Puruveden Natura 2000 -alueesta kuuluu luontotyyppiin ”karut kirkasvetiset järvet” (3110), pidemmältä nimeltään ”hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*)” (Airaksinen & Karttunen 2001). Suomessa näitä karuja – usein hiekka- ja sorapohjaisia – kirkasvetisiä järviä on perinteisesti kutsuttu nuottaruohotyyppin järviksi, koska niiden matalan veden uposkasvillisuutta luonnehtii nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*). Järvessä kasvaa monin paikoin myös raania (*Littorella uniflora*), joka on kirkasvetisten järvien uposkasvi, ja jonka nimi on ilmentäjänä luontodirektiivin luontotyyppin nimessä.

Puruvedelle on tyypillistä kirkkaille järville ominainen pohjaversoiskasvillisuus, jonka valtalajeina ovat nuottaruoho ja lahnaruohot. Hummonselällä on lahtien pohjukoissa myös ravinteisempien luontotyyppien kasvillisuutta, mutta näitä kohteita ei ole tyypitelty erikseen Natura 2000 -tietolomakkeessa. Lisäksi Puruveden Natura 2000 -alue sisältää jonkin verran luontotyyppiä ”harjumetsät” (9060) eli ”harjumuodostumien metsäiset luontotyytit”, jota on yhteensä 90 hehtaaria (N2K 2018) lähinnä Puruveden eteläosassa, jossa saaret kuuluvat Naturaan. Myös Hummonselän rannoilla on maisemallisesti edustavia ”harjuja ja harjumetsiä” (9060), joukossa myös pienialaisesti ”boreaalisia luonnonmetsiä” (9010*).

Kansallisia rantaluontotyyppijä (Lammi ym. 2018) ja luhtien suotyyppijä (Eurola ym. 2015) ei ole Puruveden ja Hummonselän rannoilta aiemmin selvitetty ja myös tieto luontodirektiivin luontotyypeistä (Airaksinen & Karttunen 2001) on ranta-alueilta yleispiirteinen. Niiden esiintymistä on tarkasteltu tässä työssä. Hummonselän osalta tietämys rantaluonnosta on lisääntynyt huomattavasti hankkeessa. Yhtenä mielenkiintoisimmista rantaluontotyypeistä alueella ovat suomyrtiluhdat, joita esiintyy pienialaisina niin saarissa kuin lahdenpohjukoiden luhtien yhteydessä.

1.5 Rantavyöhykkeet

Ranta eli litoraali on jossain määrin veden vaikutuspiirissä olevaa aluetta, jolle ovat ominaisia rantakasvit ja muut rannoilla tyypillisesti esiintyvät eliöt. Ranta jakautuu erilaisiin vyöhykkeisiin, jotka määrittyvät suhteessa keskiveden tasoon (kuva 5). Rannan laajuus ja vyöhykkeisyys määräytyvät vedenkorkeuden ja sen vaihteluiden mukaan (Lammi ym. 2018). Varsinainen ranta eli eulitoraali on keskiyläveden ja keskialaveden välinen rannan osa. Jatkuvasti keskialaveden alapuolella olevaa rantaa kutsutaan sublitoraaliksi, joka jatkuu niin syvälle kuin kasvit pystyvät yhteyttämään. Vesiranta eli hydrolitoraali on sublitoraalin yläpuolinen vyöhyke, joka sijaitsee keskiveden ja keskialaveden välillä. Maaranta eli geolitoraali on keskiveden ja keskiyläveden välinen alue. Sen yläpuolella on yläranta eli supralitoraali, johon veden ja rantavoimien vaikutus ulottuu tulvien, myrskyjen, pärskeiden ja jäiden vaikutuksena. Supralitoraalin yläpuolella on epilitoraali, jossa vesistön vaikutus näkyy vastaavista maaympäristöistä poikkeavina kosteus- ja valaistusoloina ja lajistossa.



Kuva 5. Sisävesien rantavyöhykkeet (ks. Eloranta 2005, Lammi ym. 2018).

Hummonselällä rantavyöhykkeet ovat varsin selväpiirteisiä. Vuotuinen vedenkorkeuden vaihtelu on Saimaalla noin 70 cm, mikä tekee alavilla mailla varsinaisesta rannasta (maa- ja vesiranta) melko leveän. Tyypillisesti Hummonselän rannat ovat kuitenkin profiililtaan aika jyrkkiä ja maaranta kapeahko ja selvärajainen, rannan yläreunassa on tavallisesti selväpiirteinen supralitoraalin rantatörmä, jonka päälle epilitoraaliin pärskevaikutus voi joskus ulottua, mutta sen yläpuolinen kasvillisuus vaihtuu hyvin nopeasti kangasmetsän tavanomaiseksi pohjakasvillisuudeksi. Rantavyöhykkeeseen kuuluvat alueet sijaitsevat keskimäärin alle metrin keskivedenkorkeuden yläpuolella.

Hummonselän rannoille ominaisia ovat rantavaimien muodostamat rantapalteet maarannan taustassa supralitoraalissa. Rantapalteissa kasvaa rantakasvien lisäksi tavallisesti metsä- ja suokasveja, joskus myös niittylajeja (Toivonen 2018). Hummonselän rantapalteissa kasvaa usein siniheinää (*Molinia coerulea*), kastikoita (*Calamagrostis* spp.), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), jokapaikansaraa (*Carex nigra*) ja rannalle ominaisia ruohoja, kuten luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) ja kohdakkoin leskenlehteä (*Tussilago farfara*) (vrt. Toivonen 2018). Rantapalteen yläosan supralitoraalissa on usein suo- ja metsävarpuja sekä Puruvehdellä tyypillisesti tervaleppävyö, koivuja ja rantapensaita (harmaaleppä, suomyrtti, korpipaatsama, pajut).

Hummonselälle ovat ominaisia myös rannoille (maaranta) paikoin kasautuvat ruokovallit. Osa valleista on lyhytikäisiä ja ne siirtyvät korkean veden aikana. Osa valleista on maatuneita ja niillä kasvaa rantakasveja sekä lehtipuiden taimia.

Avoimilla laakeilla rannoilla ilmaversoiskasvillisuus pysyy usein harvana jään ja muiden rantavaimien vaikutuksesta, jolloin rannoille kehittyy pienten amfibionttien vallitsemaa kasvillisuutta (Toivonen 2018). Amfibiontilla tarkoitetaan kasvia, joka kasvaa välillä veden alla, välillä kostealla rannalla. Tämänkaltaisen kasvillisuuden on hyvin tavanomaista Hummonselän avoimilla rannoilla, etenkin seka- ja hienolajitteisilla paikoilla. Yleisin ja runsain pieni amfibiontti Hummonselän rannoilla on rantaleinikki (*Ranunculus reptans*) (kuva 6). Myös äimäruohoa (*Subularia aquatica*) on monin paikoin.



Kuva 6. Rantaleinikki (Ranunculus reptans) on yksi tyypillisimmistä Hummonselän rantojen vesirajan molemmin puolin kasvavista pienistä amfibionteista rantakasveista. Se voi kasvaa runsaana upoksissa matalassa vedessä sublitoraalissa, vesirannassa ja maarannan alaosassa, toisinaan pärskeyöhykkeessä rantapaltee asti. Rantaleinikki suosii kirkasvetisiä järviä ja kivennäismaan hiekkaisia – hienolajitteisia pohjia, mutta voi esiintyä myös rannan yläosan lahoavilla ruokovalleilla. Kuva: Kimmo Syrjänen.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Kaukokartoitusaineistot

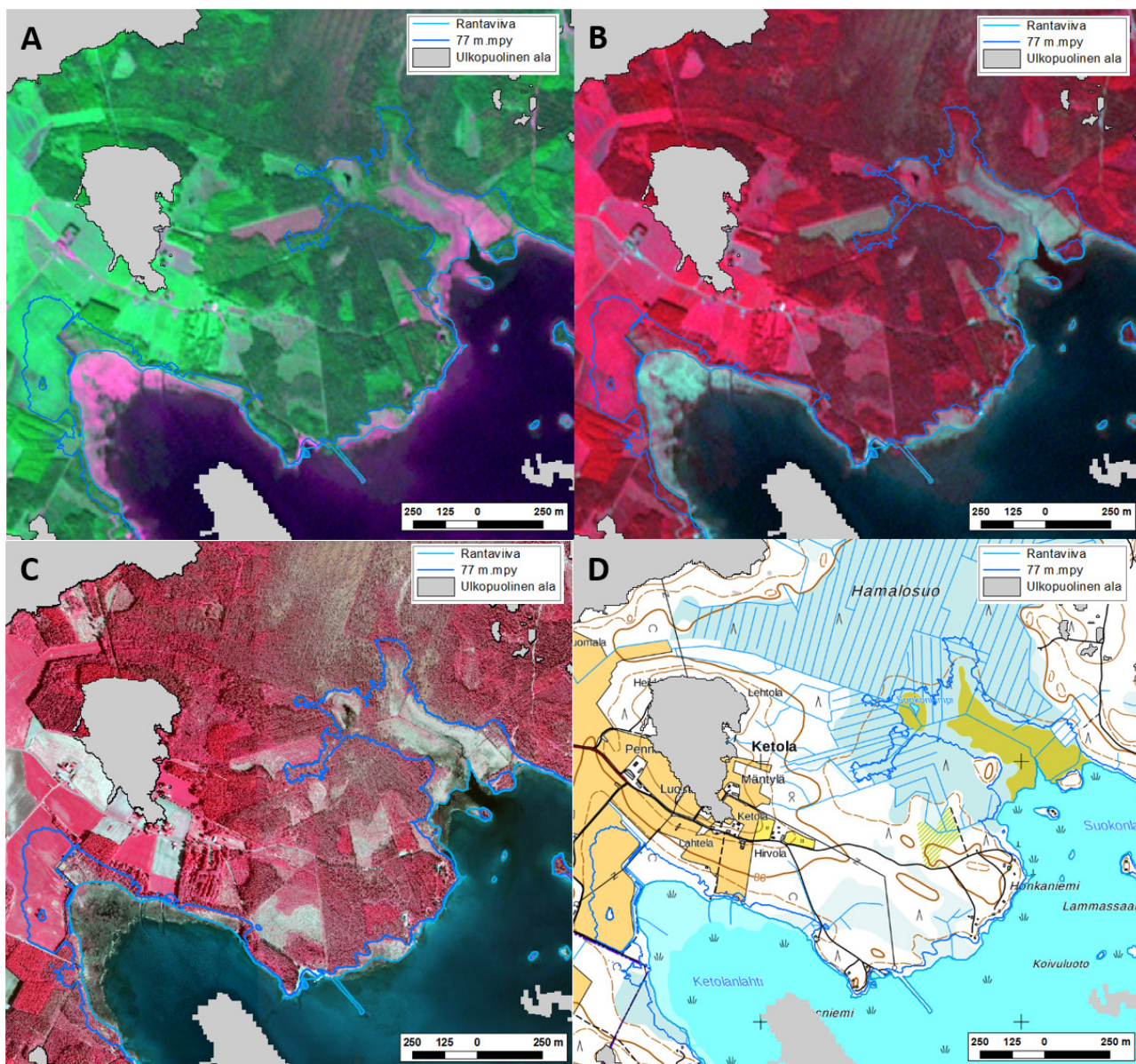
Puruveden Hummonselän rantavyöhykkeen kasvillisuuden tarkastelussa kaukokartoitusaineistojen ja niiden ohjelmallisten luokittelujen avulla pyrittiin selvittämään missä määrin aineistoja voidaan käyttää apuna rantavyöhykkeen kasvillisuuden luokittelussa ja tukena maastoinventoinneille (Tuominen 2019).

Kaukokartoitusaineistona käytössä oli 1) RapidEye 2012 -satelliittikuvamosaiikki, 2) Maamittauslaitoksen (MML) kahden metrin korkeusmalliaineisto ja 3) MML:n laserkeilausaineistosta SYKEssä tehdyt kasvillisuuden korkeus- ja latvuspeittävyysaineistot. Näiden avulla laskettiin normalisoitu kasvilisusindeksi (Normalized Difference Vegetation Index eli NDVI), joka kuvaa vihreän kasvillisuuden määrää pikselien alueella.

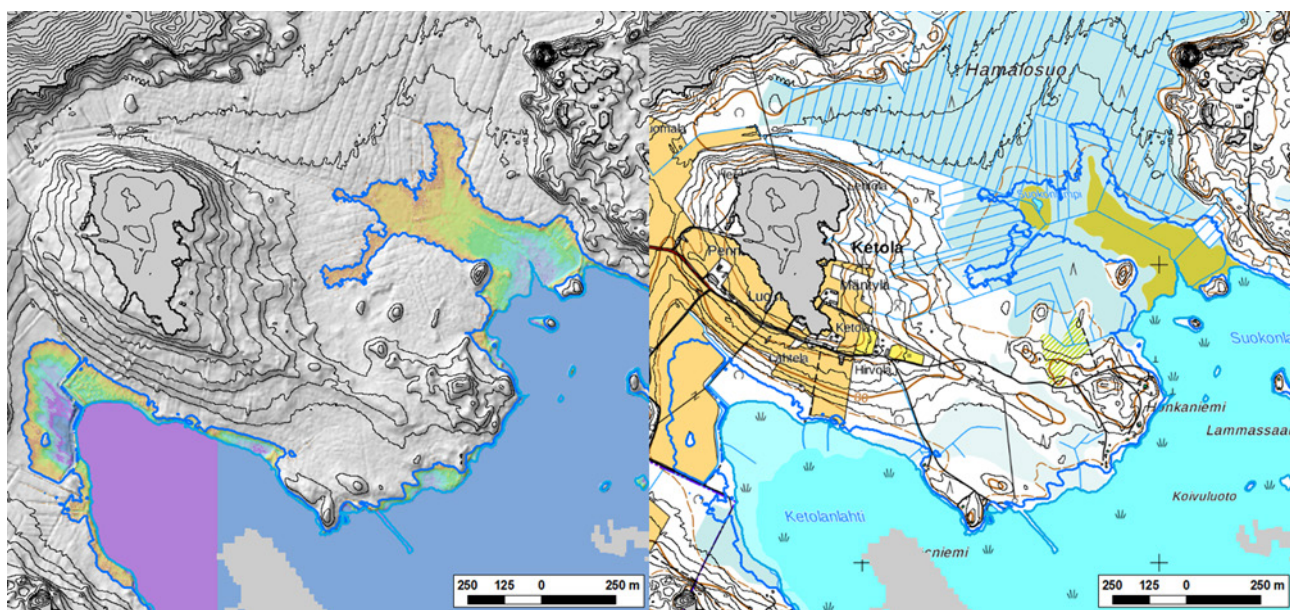
RapidEye 2012 -satelliittikuvamosaiikki on tuotettu SYKEssä EU:n Copernicus Gioland -hankkeessa kevät- ja kesäaikaisista RapidEye-satelliittikuvista. Aineiston pikselikoko eli maastoresoluutio on viisi metriä. Aineistossa on kanavina punainen, lähi-infrapuna ja vihreä. Punainen ja lähi-infrapuna -kanavien avulla muodostettiin vastaava NDVI-aineisto. Tarkastelussa hyödynnettyjä kaukokartoitukseen perustuvia aineistoja on esitelty kuvissa 7a, b, c ja d.

Kuvassa 8 on esitetty Maanmittauslaitoksen kahden metrin korkeusmalliaineisto vinovalovarjostetuna ja korkeusvaihtelu ranta-alueella rannasta 76-77 m mpy korkeuteen on esitetty väriskaalalla 10 cm välein.

Paikkatietoanalyysissä käytettiin lisäksi MML:n ilmakehävaihtelu-aineistoja luokitusten määrittelyyn ja maastovastavuuksien selvittelyyn ja muodostettujen kuvioaineistojen tarkasteluun. Kaukokartoitusaineistojen muokkausta ja ohjelmallista luokittelua on esitelty yksityiskohtaisemmin työraportissa (Tuominen 2019).



Kuva 7. Ketolanlahden ja Suokonlahden ranta-alueet. A) RapidEye 2012 -satelliittikuvamosaiikki viiden metrin resoluutiolla SYKE:n oletusesitysmuodossa Red-NearInfra-Green B) RapidEye 2012 -satelliittikuvamosaiikki esitysmuodossa NearInfra-Red-Green, joka vastaa vääräväri-ilmakuvaa. C) Maamittauslaitoksen vääräväri-ilmakuva. Kuvausvuosi on 2010 ja kuvassa näkyy alueella tehdyt avohakkuut, joita ei RapidEye-kuvissa näy. D) Maastokartta. Kuvien A ja B lähde: SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX. Kuvien C ja D lähde: Maanmittauslaitos.



Kuva 8. Vas. A) Maanmittauslaitoksen korkeusmalli vinovalovarjostettuna kahden metrin resoluutiolla. Ranta-alue rannasta 76–77 m mpy korkeuteen on esitetty väriskaalalla 10 cm korkeuseroin. Oik. B) Maastokartta. Harmaat alueet ulottuvat maan puolella yli 10 m korkeudelle keskivedenpinnasta. Kuvien A ja B lähde Maanmittauslaitos ja Suomen ympäristökeskus SYKE.

2.1.1 Kaukokartoitusaineiston jatkoluokittelu

Käytettävissä olevien kaukokartoitusaineistojen avulla tehtiin useita erilaisia luokitteluanalyyskejä ArcGIS 10.3 -ohjelmalla. Digitaalisesti tehtyjen tarkastelujen ja maastossa kootun tiedon avulla pyrittiin selvittämään, miten luotettavasti eri luokittelumenetelmät luokittelevat rantavyöhykkeen kasvillisuutta ja mikä niistä antaisi käyttökelpoisimman tuloksen.

Automaattisen luokittelun avulla pyrittiin löytämään visuaalisesti samankaltaisia kuvioita ja kasvilisuvasteita. Perusanalyysissä tarkastelualue luokiteltiin alkuperäisten aineistojen IsoCluster-luokituksella, jossa tarkastelussa olevien aineistojen arvoista koottiin luokkia arvojen samakaltaisuuksiin perustuen. Pikseliarvojen luokkien arvojen mukaan aineiston kaikki pikselit luokitettiin Maximum Likelihood-toiminnolla omiin luokkiin ja tuloksena saatiin luokitettu rasteriaineisto. Luokitukset tehtiin yleensä viiteen, 10 tai 20 luokkaan.

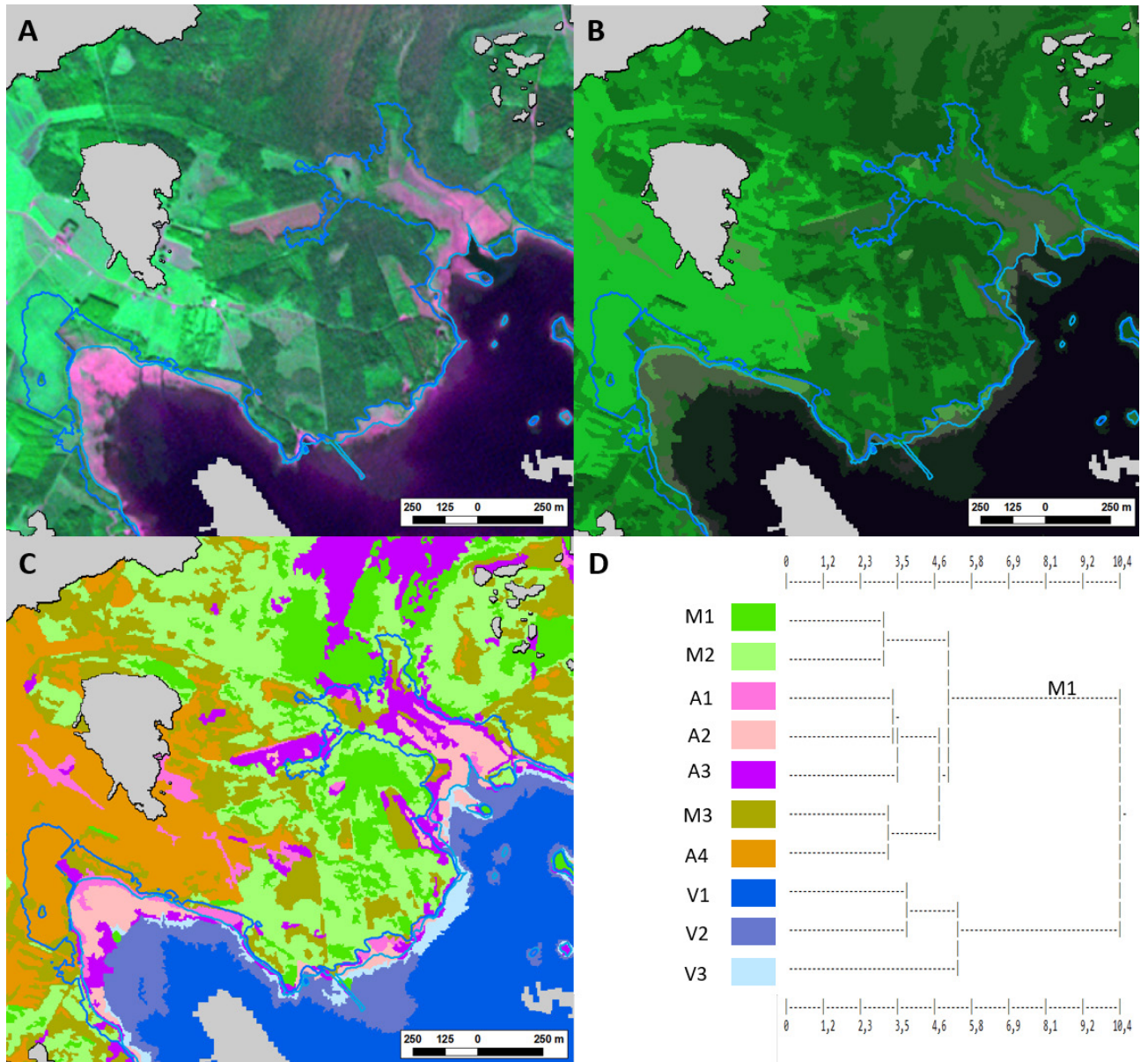
Pääkomponenttianalyysia käytetään usein kaukokartoitusaineistojen luokittelussa. Aineistojen pääkomponenttianalyysin avulla voitiin muodostaa myös uusia aineistoja, jossa aineistojen yhteisvaikutus oli minimoitu. Saadut pääkomponenttiaineistot luokitettiin sitten IsoCluster-analyysillä haluttuihin luokkamääriin ja muodostettiin Maximum Likelihood -toiminnolla rasteriaineistot.

Segment Mean -analyysissä aineistojen avulla erotettiin aineistoista pikseliryhmittymiä eli segmenttejä aineistojen samanlaisten arvojen avulla. Ryhmät muodostavat tarkasteltavien aineistojen suhteen homogeenisia kuvioita. Tulosaaineistossa segmentin kaikki pikselit saavat ryhmän keskiarvon mukaiset arvot. Muodostettua tulosaaineistoa voidaan tarkastella joko sellaisenaan kuvioituna kasvillisuuskartoituksena tai luokitaa se IsoCluster-analyysillä haluttuihin luokkamääriin ja muodostaa Maximum Likelihood -toiminnolla rasteriaineistot.

Ensimmäisenä kokeilualueena oli Hummonselän pohjoisosan Hummonlahden alue. Sitten tarkastelussa oli Hummonselän alue ja sen 250 metrin levyinen rantavyöhyke. Lopulliseen analyysiin terrestriksen rannan alueeksi rajattiin Hummonselän keskivedenpinnasta 10 metriin korkeuteen ulottuva alue eli 86 metriä merenpinnan yläpuolelle ulottuvan alue. Ensimmäisessä tarkastelussa oli RapidEye-2012 satelliittikuvan kanavat lähi-infrapuna, punainen ja vihreä. Muodostunut luokitus rinnastuisi tällöin

vääräväri-ilmakuvan kartoittajan visuaalisena arvioina tehtyyn kuviointiin. Myöhemmissä analyyseissä mukaan otettiin muita komponentteja niin, että eri analyyseissä komponenttien määrä vaihteli kolmesta seitsemään. Yli kolmen komponentin luokituksissa tuloksen arviointi on vaikeampaa, koska luokitusta ei kunnolla voi esittää kolmen komponentin RGB-kuvauksessa.

Jatkotarkasteluun otettujen tulosaineistojen luokat jakautuivat usein hyvin heterogeenisesti alueelle eikä selviä yhden luokan vallitsevia alueita eli kuviota voinut erottaa tai erotettavat kuviot olivat epätarkoituksenmukaisen pieniä. Tätä pienipiirteisyyttä yleistettiin poistamalla pienialaisia luokkaesiintymiä ja korvaamalla ne ympäristön vallitsevilla luokilla ArcGIS:n RegionGroup- ja Nibble-toiminnoilla (kuva 9 c). Esiintymien karsintakokona oli 25 pikseliä eli neliönä 25x25 m kokoinen esiintymä. Näin saatiin muodostettua laajempia yhtenäisiä kuvioita mutta samalla myös saatettiin menettää todellisia pienialaisia esiintymiä.



Kuva 9. Ketolanlahden ja Suokonlahden ranta-alueet. IsoCluster-analyysin 10-luokkainen tuloste. A) Alkuperäinen RapidEye 2012 -kuva. B) Nibble-toiminnolla yleistetty 10-luokkainen kuva. C) Tyypitetty ja värikoodattu kuva. D) Luokkien samankaltaisuuden mukaan tehty dendrogrammi. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.

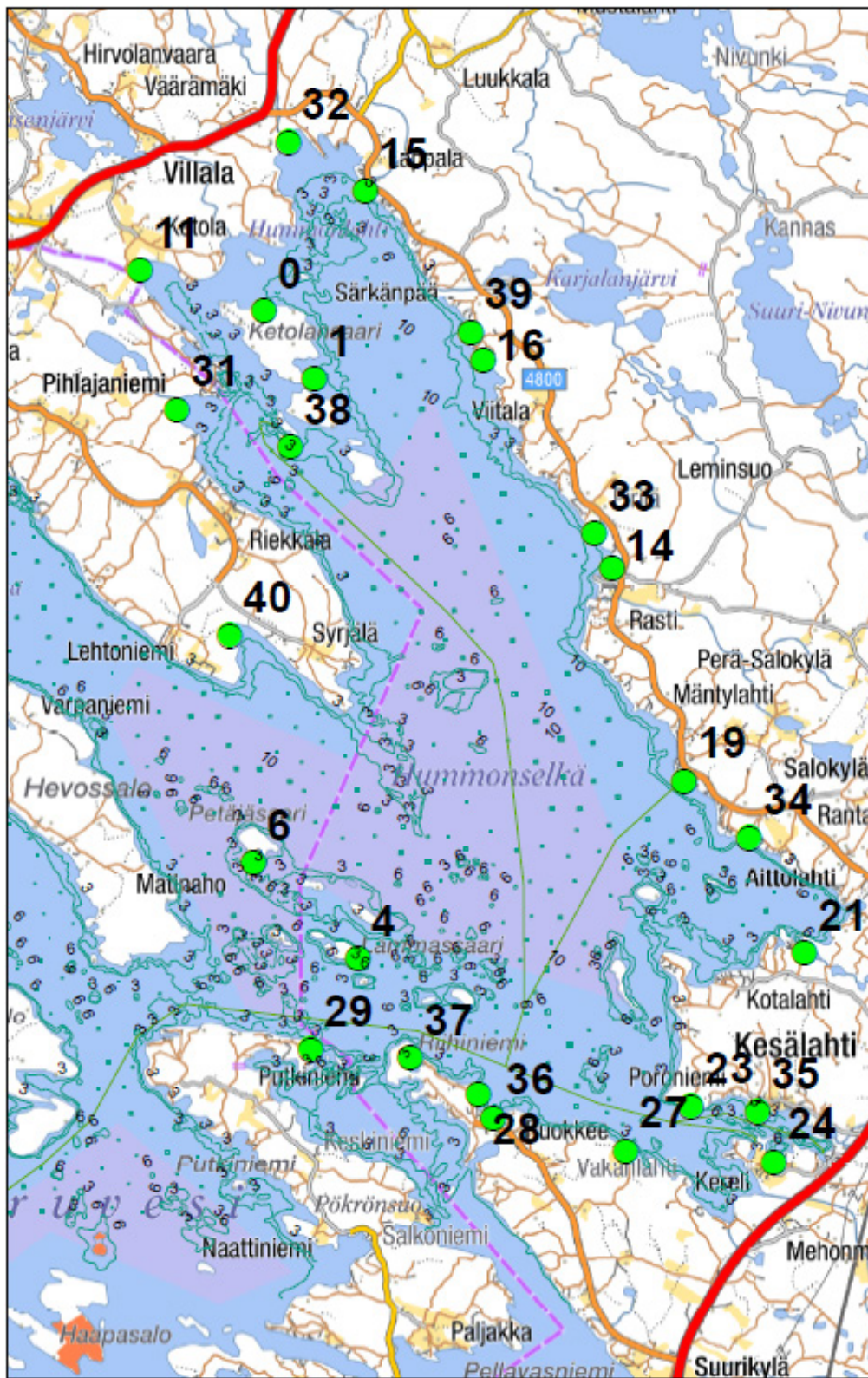
Luokitukset ja tulosrasterit tehtiin aina koko tarkastelualueelta, mutta Hummonselän Metsähallituksen vedenalaisten tutkimusalueiden (1–40) kohdilta tehtiin erityistulosteita esittäen luokitustulosteet kartta- ja ilmakuvapohjalla. Kasvillisuusnäytealalinjojen alueilta tehtiin myös korkeustulosteet rantavyöhykkeeltä 74–77 m mpy.

Maastossa kaukokartoitusaineistona käytettiin lähinnä IsoCluster-analyysin 10-luokkaista tulostetta (kuva 9 c), vääräväri-ortoilmakuvia sekä korkeusvyöhykekarttoja (10 ja 20 cm korkeuserot). IsoCluster-analyysillä tyypiteltyjen ja värikoodattujen eriväristen kuvioiden kasvillisuusvasteita tarkasteltiin maastossa paperitulosteista ja niistä tehtiin muistiinpanoja kuvionumeroiden perusteella. Lisäksi osalta IsoCluster-kuvioista otettiin maastossa GPS-koordinaattipisteitä ja paikalta tehtiin kasvillisuuskuvaus. Kaukokartoitusanalyysien toimivuutta on esitelty tulosten yhteydessä luvussa 3.

2.2 Vesikasvillisuusalat

Vedenalaista luontoa ja vesikasvillisuutta on tutkittu Puruveden Hummonselällä vuosina 2016 ja 2017 25:ltä etukäteen valitulta, 100 m leveältä ja koko kasvillisuusvyöhykkeen kattavalta näytealalta (kuva 10). Näillä tehtiin Metsähallituksen ja Jyväskylän yliopiston tutkijoiden toimesta ensin vuonna 2016 yleispiirteisempi kasvillisuusvyöhykkeiden ja pohjanlaadun kartoitus sekä vuonna 2017 tarkempi, kasvilajitasoinen linjakartoitus.

Kullakin alalla on viisi tasavälein sijoitettua, rannasta suoraan ulospäin kulkevaa tutkimuslinjaa (Ilmonen 2017). Kullekin linjalle tehtiin syvyysvyöhykkeittäin 1–3 näytepistettä (0–0,5; 0,5–1; 1–2; 2–3; 3–4; 4–6; 6–10 m). Havainnot kertyi 25/42 tutkimusalalta, 2–5 linjaa per ala, yhteensä 997 ruutua. Näistä tarkasteltiin 90 % suoraan havainnoiden vesikiikaroimalla tai sukeltamalla ja 10 % videoimalla. Näytepisteiden syvyysvaihtelu oli 0–9,9 m (Ilmonen 2017).



Kuva 10. Tutkimusalue Puruveden Hummonselällä ja sillä sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusalat (vihreät numeroidut ympyrät 0–40). Lähde: FRESHABIT / Metsähallitus ja Maanmittauslaitos.



Kuva 11. Rantakasvillisuuslinja Vääräniemen kivi - hiekkarannalla vesikasvillisuuden tutkimusala #29 kohdalla, josta näkymä itään. Kasvilajien runsaus on arvioitu 2,5 m etäisyydeltä päälinjasta vasemmalle ja oikealle eri rantavyöhykkeillä. Merkittävä osa Hummonselän rannoista on karuja ja niukkakasvisia. Kuva: Kimmo Syrjänen.

2.3 Rantakasvillisuus

SYKE selvitti vuonna 2017 Hummonselän vesikasvillisuuden tutkimusalojen nr. 0–40 kohdalta (kuva 11) rannan ja sublitoraalin kasvillisuutta vesitse veneellä ja maitse rantoja tarkastelemalla. Tutkimusala #0 jätettiin tarkastelematta, koska siitä ei ollut maastossa mukana kaukokartoitusaineistoja. Muiden vesikasvillisuuden tutkimusalojen (1–40) kohdalta tehtiin muistiinpanoja rannan kasvillisuudesta sekä otettiin valokuvia rannan luontotyyppistä. Kunkin Metsähallituksen kartoittaman vedenalaisen tutkimusalan (1–40) kohdalta rantaluontotyyppi pyrittiin määrittämään ainakin karkeasti (liite 1). Lisäksi osalla rannoista tehtiin rantakasvillisuuslinjoja vesikasvillisuusalojen kohdalla vesirannasta epilitoraaliin (liite 1). Rantakasvillisuuslinjoihin pyrittiin saamaan mukaan Puruveden Hummonselälle ominaiset rantakasvillisuustyyppit. Maarannan kasvillisuuden arviointiin ei ole standardisoitua menetelmää ja siihen

kehitettiin inventointikaavake hyödyntäen vedenalaisten seurantalinjoiden kaavaketta ja aiempia hahmoitelmia rantakasvillisuuden tarkasteluun (vrt. Kuoppala ym. 2008).

Erityisen huomion kohteena Puruveden Hummonselällä olivat rantaluhdat (puustoiset ja avoimet) sekä se, miten ne voidaan havaita käytössä olevista kaukokartoitusaineistoista. Maastossa otettiin ylös koordinaattipisteitä ja tehtiin niihin liittyviä lyhyitä kasvillisuuskuvauksia etenkin rantaluhdilta (liite 2). Myös muuta rantakasvillisuutta ja rantaluontotyyppejä tarkasteltiin vertaamalla niitä maastossa mukana kulkeneiden kaukokartoitusaineistojen tulosteiden kasvillisuusvasteisiin ja tehtiin muistiinpanoja niissä olevilta kuvioilta. Näitä kaukokartoitusaineistoja on esitelty tulosten osalta kappaleessa 3.1 ja esimerkiksi rantaluhtien esittelyissä kappaleessa 3.2. sekä vesikasvillisuuden tutkimusalojen yhteydessä kappaleessa 3.3.22 Lehtoniemen Lehtolahden osalta.

2.3.1 Kasvillisuuslinjat

Osaan tutkimusalojen rannoista tehtiin viiden metrin levyisiä kasvillisuuslinjoja, joilta saatiin tietoa rantakasvillisuuden lajikoostumuksesta ja runsaudesta rannan eri kasvillisuusvyöhykkeillä (kuva 11). Lisäksi määritettiin rantavyöhykkeen yläpuolinen luontotyyppi, maankäyttö ja puuston kehitysvaihe. Rantavyöhykkeet on esitetty kuvassa 5.

Linjat tehtiin kohtisuorassa rantaviivaa vasten, alkupisteenä rantaviiva havainnointihetkellä. Myös sublitoraalin ja/tai vesirannan kasvillisuus 2,5 m matkalta rantaviivasta avoveteen päin arvioitiin. Kasvillisuuden runsaus arvioitiin 2,5 m etäisyydellä linjan molemmin puolin keskiosaan sijoitetusta mittanauhasta. Kasvillisuus arvioitiin rannan eri vyöhykkeille, jos vyöhykkeisyys oli helposti havaittavissa. Tavallisesti maarannan alaosa eroaa yläosan ruokovallista ja supralitoraalin rantapalteesta varsin selvästi. Linjat päättyvät ylärantaan rantapalteen päälle, jossa epilitoraalin kasvillisuus vaiheutuu nopeasti kangasmetsän tavanomaiseksi pohjakasvillisuudeksi. Lajiston runsaus arvioitiin näille rannan eri osille, ja niiden leveys merkittiin muistiin. Runsauden arvioinnissa käytettiin suhteellista asteikkoa: 1 = 1–10 yksilöä, 2 = 10–100 yksilöä, 3 = 100–1000 yksilöä, 4 = 1000–10 000 yksilöä, 5 = yli 10 000 yksilöä. Yksilöt ovat helposti havaittavia (esim. yksi mätäs on yksilö mätästävillä kasveilla) tai selvästi erillisiä yksittäisiä versoja kasvustoja muodostavilla lajeilla kuten järviruo’olla tai järvikortteella.

Lisäksi linjan alkupisteen ja loppupisteen GPS-koordinaatti merkittiin ylös. Monet rannoista ovat hyvin kapeita (5–10 m), minkä vuoksi GPS-koordinaatin tarkkuus (n. ± 5 –10 m) on lähinnä kohdentamisen apuväline tietylle rantakaistaleelle eikä mahdollista linjan tarkkaa paikantamista jälkikäteen.

Linjoissa käytettiin Excel-pohjaista inventointikaavaketta, johon merkittiin ylös mm. rannan yleiskuvaus, rantavyöhykkeiden leveys ja kuvausta kasvillisuudesta lajikohtaisten runsaustietojen lisäksi. Vesikasvillisuuden tutkimusalojen numero ja sijainti (kuva 11), rantatyyppi ja tieto rantakasvillisuuslinjoista on esitetty liitteessä 1.

2.3.2 Koordinaattipisteet ja kasvillisuuden kuvaukset

Osalta kasvillisuuskuviosta – lähinnä rantaluhdilta – määritettiin GPS-koordinaattipisteet ja tehtiin lyhyt kuvaus kasvillisuustyyppistä ja lajistosta noin 5–10 m säteellä kustakin pisteestä. Näin pyrittiin selvittämään kasvillisuustyyppien ja kasviyhdykskuntien rakennetta luhdilla. Kasvillisuus voi usein olla mosaikkista luhdilla ja kuviot saattavat vaihdella pienipiirteisesti. Peittävyydeltään runsaista lajeista ilmoitettiin peittävyysarvot (1–100 %), muuten tyydyttiin kasvillisuustyyppien ja eri kasvillisuuskerrosten sanalliseen kuvaukseen ja tyypillisten kenttä- ja pohjakerroksen lajien listaamiseen. Tuloksia esitellään rantaluhtien yhteydessä kappaleessa 3.2.

2.4 Rantaluhdat

Luhdat ovat rantojen suokasvillisuutta, jotka ovat riippuvaisia pintaveden tasosta. Luhdilla muodostuu turvetta ja ne voivat olla perua pinnanmyötäisestä tai pohjanmyötäisestä vesistön umpeenkasvusta. Tässä työssä luhtia tarkastellaan Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin (LuTu) (Kaakinen ym. 2018) ja Suotyyppioppaan perusteella (Eurola ym. 2015). Liitteessä 2 ja tekstissä käytetyt lyhenteet ovat Suotyyppioppaan mukaiset. Luhdat vaihtuvat liukuvasti muuhun ranta- ja suokasvillisuuteen. Esimerkiksi raja rantanevoihin voi olla vaikea määrittää. Jatkuvasti vedessä kasvavat suurruohostot eli sublitoraalin suurhelofyyttikasvustot eivät kuulu luhtiin, mutta vesirannassa tilanne voi olla eri. Rantavyöhykkeen suursaraikot ja järviruovikot eivät kivennäismaalla kasvaessaan kuulu luhtiin. Luontodirektiivin luontotyypeistä (Airaksinen & Karttunen 2001) merkittävin Hummonselän rannoilta tavattava tyyppi on ”vaihtumissuot ja rantasuot”, johon kuuluu pääosa järven rantaluhdistä.

Varsinaisten vedenalaisten tutkimusalojen rantojen lisäksi tarkasteltiin kasvillisuutta maastossa ja kaukokartoitusaineiston pohjalta tietyillä rantaluhdilla:

- Hummonselän pohjoispäässä:
 1. Villalassa Hamalosuon Suokonlahden laaja, osin luonnontilaisen kaltainen rantaluhta
 2. Ketolanlahden voimakkaasti käsitelty ja muuttunut luhta
 3. Savonlinnan Putkiniemen Vääräniemen luonnontilaiset erikoiset harjuluhdet Pikonlahden ympäristössä.
- Hummonselän eteläpäässä sijaitsevat Kesälahden luhdat:
 4. Salmenluhta, joka on laaja ja moni-ilmeinen, osin luonnontilainen
 5. Hirvolanlahden eteläpuolen luhta (Salmenluhdan pohjoispäässä)
 6. Kurtsunlammen ympäristön luhta
 7. Savilahden pohjukan ojitettu luhta Juolukkaniemen tyvellä.
- Myös muutama pienialainen saariluhta käytiin yksityiskohtaisesti läpi:
 8. Petäjäsaarella
 9. Lammassaarella
 10. Levonsaarella
- 11. Myllylahden rantaluhta liittyy saumattomasti edustan suurhelofyyttikasvustoihin, osa vesirannan kasvillisuudesta kuuluu luhtaan.

Rantaluhdat on esitelty oheisessa järjestyksessä liitteessä 2. Luhtatyyppit ja niiden lyhenteet perustuvat pääosin Eurolan ym. teoksiin (1995, 2015), minkä lisäksi osmankäämiluhta (OsLu) ja kastikkaluhta (KaLu) on erotettu omina tyypeinään. Suomyrttiluhdat ovat Hummonselän rantojen uhanalainen luontotyyppi. Luhtien lisäksi suomyrtti on yleinen kasvi Hummonselän rantojen supralitoraalissa (kuva 12).



Kuva 12. Suomyrtti (Myrica gale) on aromaattisesti tuoksuva myrkyllinen pensas, joka on tavallinen Hummonselän rannoilla ja suomyrttiluhtien tyyppilaji. Suomyrttiä on hyödynnetty entisaikoina oluen valmistuksessa humalan sijaan. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3 Tulokset

3.1 Kaukokartoitusaineistot

Hankkeen yhtenä tavoitteena oli selvittää kaukokartoitusaineistojen ohjelmallisen luokittelun käyttökelpoisuus ranta-alueiden kasvillisuuden luokitukseen, esikuviointiin, maastoinventointien apuun ja työn kohdentamiseen (Tuominen 2019).

Kaukokartoitusaineistojen analysoinnit tehtiin nopeasti kesällä 2017 esiselvityksenä. Saatuja luokitus- ja kuviointituloksia hyödynnettiin maastossa, mutta luokkia ei saatu systemaattisesti tarkistettua maastotietojen avulla eikä luokkien oikeellisuuksia tai ominaisuuksia voitu/ehditty jatkotarkastella ohjelmallisesti. Luokitustuloksien analysointi jäi pitkälti ilmakuvien avulla tehdyksi visuaaliseksi tarkasteluksi ja maastossa tehtyjen havaintojen varaan.

Tarkastelussa olevat kasvillisuuden korkeus ja latvuspeittävyys todettiin aineistoina periaatteessa käyttökelpoisiksi, mutta ongelmaksi muodostui etenkin aineistojen eri-ikäisyys. Eri-ikäisyys korostui, kun luokituksen vertailuna käytettiin Maanmittauslaitoksen vääräväri-ilmakuvia, jotka olivat eri vuosilta. Tarkastelualueella oli tehty huomattavan paljon metsänhakkuita ja maanmuokkaustoimia, jotka näkyivät eri tavoin aineistoissa ja siten aiheuttivat eroja luokitustuloksissa. Myös aineistojen vuodenaikaiset erot näkyivät etenkin peltoalueilla ja lehtipuustoisissa ympäristöissä.

Lopputuloksena hyödynnettiin RapidEye 2012 -aineiston kanavien 1, 2 ja 3 avulla tehtyä IsoCluster-luokitusta 10 eri luokkaan ja sen avulla aikaansaattua rasteriaineistoa ja sen yleistettyä muotoa. Luokitustulokset olivat käytössä kesällä 2017 maastoinventoinnissa, jolloin niiden oikeellisuutta voitiin josain määrin selvittää.

Tarkasteluun otettu 10-luokkainen aineisto oli varsin odotusten mukainen. Dendrogrammin mukaan luokat jakautuivat varsin selvästi ryhmiin (kuva 9 D). **Vesialueet (V)** ovat esityksessä sinisävyisiä (kuva 9 D) ja ne jakautuvat syvän veden alueeseen (V1) sekä kahteen erilaiseen matalan veden alueeseen (V2 ja V3) (kuva 9 C). Molemmat matalan veden alueet erottuvat omina laajempina kuvioinaan. **Avoimien alueiden luokkia (A)** erottui neljä ja niiden joukkoon sekoittui jossain määrin metsäluokkia (M). Avoimet alueet on esitetty kuvassa 10 (D ja C) violetin, pinkin, beigen ja oranssin sävyisinä. Avomaaluokat A1–A3 muodostivat varsin selviä alueita ja RapidEye 2012 -aineistossa ne myös erottuivat selvimmin silmämääräisesti väriltään omina alueinaan. Luokka A1:n laajimmat esiintymät olivat ranta-alueella usein luokan A2 yläpuolella kapeana vyöhykkeenä. A1-esiintymiä oli alueina myös maatalous- ja piha-alueiden yhteydessä. Luokka A2 muodosti laajoja alueita rantavyöhykkeelle, joka on vuosittaisen tulvan alaisuudessa ja muualla sen esiintymät olivat niin pieniä, että ne hävisivät yleistyksessä. Luokan A3 laajimmat esiintymät olivat suoalueen harvapuustoisella rämeellä, jossa on väli- ja mätäspinnan kasvillisuutta. Sitä esiintyi myös ranta-alueilla luokan A2 ja metsäluokkien välissä. Joissain tapauksissa se esiintyi kuitenkin luokan A2 ja vesialueen välissä. Luokka A4 käsitti pääosin maatalousmaita ja peltoja, mutta pienialaisesti sen esiintymiä oli myös puustoisissa ympäristöissä, jolloin niiden ajateltiin kuvaavan lehtipuustoisia alueita.

Korkeamman puuston metsäalueet erottuivat myös omina luokkinaan. **Metsäluokat (M)** olivat vihreitä (M1 ja M2) tai oliviinruskeita (M3) (kuva 9 D). Luokkaa M1 voisi luonnehtia mäntymetsäksi. Se on karumpi kuin luokka M2, joka on ravinteisempi sekapuustoinen luokka. Luokkaa A4 läheisesti muistuttava luokka oli M3, jonka alueita olivat erilaiset avohakkuu- ja taimikkoalueet ja jota oli pienialaisesti metsäalueiden keskellä.

Kolmen värikanavan luokitus antoi varsin selkeän kuvioaineiston, mutta kovin selkeitä ominaispiirteitä luokille ei pystytty maastotarkastelun perusteella antamaan. Laajemmilla kuvioilla ominaispiirteitä oli helpompi erottaa, mutta pienemmissä esiintymissä ne vaihtelivat enemmän ja olivat jopa ristiriidassa isompien esiintymien kanssa. Ilmakuvassa luokkien ominaispiirteissä näytti olevan vielä suurempi

heterogeenisuus, koska alueiden pienpiirteinen rakennevaihtelu eli tekstuuri erottui selvästi, mikä on RapidEye 2012 -satelliittikuvan viiden metrin pikselikoossa usein hävinnyt.

Tässä hankkeessa ei voitu tehdä tarkempia kaukokartoitusaineistojen analyysejä, mutta niiden jatkokehittelyyn saatiin runsaasti kokemusta ja kehitysideoita.

3.2 Rantaluhtien kasvillisuus

Rantaluhtien osalta on esitelty kunkin kohteen kasvillisuutta yleisesti sekä yksityiskohtaisemmin koordinaattipisteistä tai näytealoilta. Lisäksi on tarkasteltu kaukokartoitussaineistojen maastovasteita.

3.2.1 Suokonlahti ja Hamalosuo

Kasvillisuus

Villalan Hamalosuon Suokonlahdessa on yksi Hummonselän pohjoisosan lahdenpohjukoiden suurista rantaluhdistista. Se on lahden edustan suurhelofyyttikasvustot ja Suokonlammen ympäristön luhdat mukaan lukien runsaan 10 hehtaarin kokoinen. Luhta kokoa ympärillä olevan ojitetun Hamalosuon vedet yli neliökilometrin alalta. Rantaluhta on osin luonnontilaisen kaltainen, mutta sen läpi kulkee valtaoja ja osassa luhtaa on tämän lisäksi vanhaa ojitusta. Hamalosuolta tulevat runsasvetiset valtaojat kulkevat luhdan läpi ja ovat leveitä, humuspitoisia ja kasvistoltaan varsin reheviä (mm. suovehka (*Calla palustris*), pikkulimaska (*Lemna minor*), heinävita (*Potamogeton gramineus*)). Osa luhdan ja suon sivuojista on umpeenkasvaneita, mutta edelleen vettä johtavia ja helposti maastossa havaittavia.

Suokonlahden ja Hamalosuon suurkosteikko koostuu useista erilaisista luhtatyypeistä ja soista. Alueella on tiheitä ruokoluhtia, ruoko-saraluhtia, pullo- ja jouhisaraluhtia, kastikkaluhtia ja suomyrtiluhtia (kuva 13). Osa rannan kosteikoista on rahkaisia ja raatetta kasvavia, ja ne muistuttavat enemmän luhtanevoja. Luhdat vaihtuvat suon itäpuolella pullosaraisen ja tupasvillaisen nevalaitteen kautta nevarämeeksi ja isovarpuiseksi rämeeksi sekä edelleen rämeojikoiksi ja -muuttumiksi. Ojituksista huolimatta luhta- ja suokasvillisuuden luontainen vyöhykkeisyys on edelleen hyvin havaittavissa Suokonlahden kosteikossa ja alueella on hyvin monipuolisesti eri luhta- ja suoluontotyyppejä.

Hamalosuon rantaluhtaan liittyvä rämereunus on hydrologialtaan, rakenteeltaan ja lajistoltaan laajalti luonnontilainen tai sen kaltainen. Se kuuluu näiltä osin Natura-luontotyyppiin ”puustoiset suot” (91D0*), joka on priorisoitu luontotyyppi. Osa Hamalosuon rämeistä on ojikkovaiheessa ja ne saattavat kuulua luontotyyppiin ”muuttuneet ennallistamiskelpoiset keidassuot” (7120), mutta osa on jo turvekan-gasvaiheessa ja ennallistaminen voi olla haastavaa. Kokonaisuudessaan Hamalosuo on muuttunut keidassuo, koska ilmakuvassa suo on selvästi keskustaltaan rakenteinen. Pääosa kosteikkoalueen luhdasta kuuluu Natura-luontotyyppiin ”vaihettumissuot ja rantasuot” (7140). Luhta ei kuulu Purveden Natura 2000 -alueeseen.

Suokonlahteen laskevan kosteikkoalueen halkaisevan leveän valtaojan suussa on asuttu majavan pesä (kuva 19 a ja b). Majava on hyödyntänyt osaa luhdan vanhoista ojista pienimuotoisissa väylähankkeissaan ja ennallistanut hieman luhtaa kaatamalla ojavarsien koivuja rakennusmateriaaliksi pesäänsä.

Luhtaa ympäröivä Hamalosuo on pääosin tiheään ojitettua rämettä, joka on kohtalaisesti puuta kasvava. Ojitusala on noin 150 hehtaaria. Kunnostusojitukset tulevat todennäköisesti vaikuttamaan Suokonlahtea rehevöittävästi ilman merkittäviä vesiensuojelutoimia. Hamalosuolta tulee jo nykytilassa runsaasti ravinteisia humuspitoisia vesiä Suokonlahteen, jotka rehevöittävät järveä (Nieminen ym. 2017). FRESHABIT:issa alue kuuluu vesiensuojelutoimien toteutusalueeseen (Kemppainen ym. 2018, Pro Puruvesi ry 2017).



Kuva 13. Suokonlahden - Hamalosuon luhta. Hamalosuon lahdenpohjukan itäpuolen rannan sara-suomyrttiluhta (koordinaattipisteet 5–6). Vastarannalla leveän valtaojan ja lahden suun takana on laaja ruokoluhta. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6883966:3636432). Luhdan ojitetussa laiteessa on kuivahtanut, noin 10 m korkea koivikko, jossa rungon keskihalkaisija on n. 15 cm. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaasti jokapaisansaraa (*Carex nigra*) sekä niukasti tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*), suopursua (*Ledum palustre*) ja vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*). Tämän lisäksi pohjakerroksessa kasvaa laikkuina korpikarhunsammalta (*Polytrichum commune*).

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6883938:3636425). Kohdassa kasvaa yhtenäinen jouhisaraluhta (*Carex lasiocarpa*), jonka kenttäkerroksessa jouhisaran peittävyys on lähes 100 %. Muina lajeina kenttäkerroksessa esiintyy niukasti kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), suomyrttiä (*Myrica gale*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), keltakurjenmiekkaa (*Iris pseudacorus*), suokuusiota (*Pedicularis palustris*) ja luhtavillaa (*Eriophorum angustifolium*). Pohjakerroksessa on runsaasti sarakariketta minkä lisäksi siellä kasvaa noin 15 % peittävyydeltä rahkasammalista mm. keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*) ja vaalearahkasammalta (*Sphagnum centrale*). Luhdan oja-reunojen ojamaille kasvaa hieskoivuja (n. 4–8 m korkuisia). Ojassa kasvaa haprarahkasammalta (*Sphagnum riparium*). Järven puoleisen valtaojan reunoissa esiintyy kookasta keltakurjenmiekkaa (*Iris pseudacorus*), piukkasaraa (*Carex elata*) ja myrkkyykeisoa (*Cicuta virosa*). Luhta on kovapohjainen, ilmeisesti jossain määrin kuivahtanut saraluhta, jolla niukkana kasvava keltakurjenmiekka ja muut luhtaruhot ovat selvästi taantumassa (kuva 14).



Kuva 14. Suokonlahden – Hamalosuo luhta. Ojitettu jouhisaraluhta Hamalosuo kaakkoisosassa (koordinaattipiste 2). Luhta on kuivahtanut pohjaltaan kovaksi ja luhtaruohot (suoputki, keltakurjenmiekka, kurjenjalka, luhtakuusio) ovat taantuneet. Hieskoivut kasvavat hyvin vanhoilla ojamailla. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6883887:3636405). Saraluhta, jonka kenttäkerroksessa kasvaa runsaana pullosaraa (*Carex lasiocarpa*) ja jouhisaraa (*Carex rostrata*), ja jota täplittää paikoin tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) ja vaivero (*Chamaedaphne calyculata*). Pohjakerroksessa esiintyy runsaasti sarakariketta.

Koordinaattipiste 4 (YKJ 6883864:3636351). Paikalla on rahkainen saraluhta - luhtaneva, jonka kenttäkerroksessa kasvaa jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) 30 %, raatetta (*Menyanthes trifoliata*) 35 %, suomyrttiä (*Myrica gale*) 15 %, vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*) ja pyöreälehtikihokkia (*Drosera rotundifolia*) minkä lisäksi paikalla kasvaa pienikokoinen ja kituva (n. 1m) mänty (*Pinus sylvestris*). Pohjakerroksessa on runsaasti rahkasammalia 95 %, mm. sararahkasammal (*Sphagnum fallax*), kalvasarahkasammal (*Sphagnum papillosum*), isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccos*) 5 % ja melko niukasti sarakariketta (kuva 15).

Koordinaattipiste 5 (YKJ 6883839:3636317). Suovehkaa (*Calla palustris*) paikoitellen kasvava hyllyvä rannalla oleva rahkainen ja sarainen suomyrtiluhta, joka ruohoittuu rantaa kohti. Suomyrttiä (*Myrica gale*) on monin paikoin, lisäksi rannassa on 1–2 m levyinen katkonainen piukkasaravyö (*Carex elata*). Majava on kaivellut uomia rantaluhdalla. Luhdan kenttäkerroksessa esiintyy seuraavia lajeja: viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), rantamataraa (*Galium palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), tervaleppää (*Alnus glutinosa*), keltakurjenmiekkaa (*Iris pseudacorus*), rantatähtimöä (*Stellaria palustris*), myrkkyykeisoa (*Cicuta virosa*), säderusokkia (*Bidens radiata*), katkeratartta (*Polygonum hydropiper*) ja suohorsmaa (*Epilobium palustre*). Luhdan edustan vedessä kasvaa pikkulimaskaa (*Lemna minor*), ulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja vesitartta (*Polygonum amphibium*). Pohjakerrosta hallitsevat sammalet ja lajeista mm. sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) ja haprarahkasammal (*Sphagnum riparium*).

Koordinaattipiste 6 (YKJ 6883861:3636303). Rannalla sijaitseva hyllyvä suomyrttiluhta, jonka kenttäkerroksessa kasvaa mm. suomyrttiä (*Myrica gale*) 40 %, pullosaraa (*Carex rostrata*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) ja vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*) (kuva 13).



Kuva 15. Suokonlahden – Hamalosuon luhta. Luhtanevan kasvillisuutta: suomyrtti, jouhisara, raate, pohjalla runsaana sararahkasammal (koordinaattipiste 4). Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 7 (YKJ 6883880:3636299). Tiivis ruokoluhta, jossa kasvaa 1,5–2 m korkuista järviruokoa (*Phragmites australis*). Kenttäkerroksessa esiintyy luhtakastikkaa (*Calamagrostis stricta*) sekä kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja pohjakerroksessa runsaana sararahkasammalta (*Sphagnum fallax*). Luhdassa kasvaa hajanaisesti seuraavia luhtaruohoja: ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), suoputkea (*Peucedanum palustre*) ja luhtakuusiota (*Pedicularis palustris*).

Koordinaattipiste 8 (YKJ 6883925:3636283). Ruokoluhta jatkuu, n. 1–1,5 m korkuiset järviruo'ot (*Phragmites australis*) kasvavat vähän harvempina kuin koordinaattipisteessä 7 (peittävyys n. 40 %). Kenttäkerroksessa on raatetta (*Menyanthes trifoliata*) 15 %, viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), suomyrttiä (*Myrica gale*) ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja pohjakerroksessa kasvaa runsaana sararahkasammal (*Sphagnum fallax*).

Koordinaattipiste 9 (YKJ 6883959:3636273). Ruokoluhtan ja saraluhdan raja. Saraluhdalla kenttäkerroksessa pullosara (*Carex rostrata*) 100 %, pohjakerroksessa sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) 60 % (kuva 16).



Kuva 16. Suokonlahden – Hamalosuon luhta. Hamalosuon järvenpuoleinen rantaluhta on monin paikoin vielä vesitaloudeltaan ja kasvillisuudeltaan luonnontilaisen kaltainen. Ruokoluhta vaihtuu itäpuolella saraluhdan ja -nevan kautta rämereunukseen. Luhdan ja rämeen välillä on laaja pullosarajuotti (koordinaattipisteet 9 ja 13). Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 17. Suokonlahden – Hamalosuon luhta. Hamalosuon luhdan itäpuolella oleva lähes luonnontilainen rämereunus. Tupasvillaa, suokukkaa ja vaiveroa kasvava harvapuustoinen nevaräme vaihtuu tyypilliseksi isovarpurämeeeksi. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 10 (YKJ 6884031:3636307). Luhdan isovarpuinen reunusräme, jossa kasvaa noin 5–10 m korkuista harvaa matalaa mäntyä. Kenttäkerroksessa kasvaa valtalajina suopursu (*Rhododendron tomentosum*) 70 %, mutta siellä esiintyy myös juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*) 10 %. Pohjakerros on jokseenkin rahkainen (*Sphagnum* spp.) ja seassa on myös seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*).

Koordinaattipiste 11 (YKJ 6884006:3636296). Rämeen luhdan puoleinen reunus, jossa on noin metrin korkuista harvaa mäntyä (*Pinus sylvestris*) n. 5 %. Kenttäkerroksessa esiintyy runsaana tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) 80 % sekä isokarpalaa (*Vaccinium oxycoccos*) ja suokukkaa (*Andromeda polifolia*). Pohjakerroksessa rahkasammalia (*Sphagnum* spp.) (mm. rämerahkasammal *Sphagnum angustifolium*) 20%. YKJ 6884011:3636254 – sama kuvio jatkuu (kuva 17).

Koordinaattipiste 12 (YKJ 6884049:3636131). Metrin korkuista matalaa rämemäntyä (*Pinus sylvestris*) 15 %, minkä lisäksi kenttäkerroksessa kasvaa runsaana tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) 90 % ja niukemmin vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*) 5 % ja isokarpalaa (*Vaccinium oxycoccos*). Pohjakerroksessa esiintyy 30 % osuudella rämerahkasammalta (*Sphagnum angustifolium*).

Koordinaattipiste 13 (YKJ 6884039:3636121). Ruokoluhdan ja tupasvillaisen rämeen välissä sijaitseva luhdan laiteen yhtenäinen 10 metriä leveä pullosarajuotti (*Carex rostrata*).

Koordinaattipiste 14 (YKJ 6884032:3636120). Ruokoluhdan reunus, jossa kasvaa noin kahden metrin korkuista ruokoa (*Phragmites australis*). Kenttäkerroksessa esiintyy paikoittaisena pullosaraa (*Carex rostrata*), harmaasaraa (*Carex canescens*) ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*).

Koordinaattipiste 15 (YKJ 6884078:3636058). Märkä muutaman aarin kastikkavaltainen, osin ruohoinen, luhta. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaana viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) 80–100 % ja sen alla paikoin pullosaraa (*Carex rostrata*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja suoputkea (*Peucedanum palustre*) (kuva 18).



Kuva 18. Suokonlahden - Hamalosuo luhta. Viitakastikkaa kasvava märkä luhtakuvio lähellä Hamalosuo luhdan valtaojan haaraa (koordinaattipiste 15). Alla ja seassa pullosaraa, suoputkea ja kurjenjalkaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 16 (YKJ 6884157:3636055). Rämeen reunassa, valtaojan varressa, kasvaa tiheästi n. 10 m korkeaa koivua. Paikalla esiintyy jokapaikansaraa (*Carex nigra*) ja jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) sekä ojassa suovehkaa (*Calla palustris*), pikkulimaskaa (*Lemna minor*) ja kookasta heinävitaa (*Potamogeton gramineus*).

Koordinaattipiste 17 (YKJ 6884197:3636100). Noin 3–4 m korkeaa ja harvaa mäntyä kasvava iso-varpuräme -ojikko. Kenttäkerroksessa esiintyy suopursua (*Ledum palustre*) 15 %, juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*) 15 %, vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*) 10 %, suokukkaa (*Andromeda polifolia*) 5 % ja tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) 5 %. Pohjakerroksessa kasvaa ruskorahkasammalta (*Sphagnum fuscum*) 50 %, poronjäkäliä (*Cladina rangiferina*, *Cladina arbuscula*) 5 %, isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccus*), rämerahkasammalta (*Sphagnum angustifolium*), silmäkerahkasammalta (*Sphagnum balticum*) ja punarahkasammalta (*Sphagnum magellanicum*).

Koordinaattipiste 18 (YKJ 6884211:3636143). Noin 8 m korkuista mäntyä kasvava iso-varpuräme (IR) -ojikko (-muuttuma). Kenttäkerroksen kasvustoa hallitsee suopursu (*Ledum palustre*) 70 %, minkä lisäksi siellä esiintyy juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*) 20 %, puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) 15 %, lakkaa (*Rubus chamaemorus*) 3 % ja vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*) 5 %. Pohjakerroksessa kasvaa runsaasti seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*) 45 %.



Kuva 19. Vas. A) Majavan kaivu-uomia Hamalosuon sara-suomyrttiluhdalla. Oik. B) Asuttu majavan pesä Hamalosuon valtaojan ala-osa. Majavat kuuluvat luontaisesti vesistöjen asukkaisiin ja taitavina vesi-insinööreinä ne vaikuttavat luhtien vesitalouteen ja lajistoon enimmäkseen positiivisesti.

Kaukokartoitusaineistot

Suokonlahden väärävärikuva (kuva 20) on helpoin tulkita kasvillisuuden kannalta. Pelkistetty maastokartta (kuva 21) tarjoaa myös varteenotettavan mahdollisuuden avoimien rantaluhtien pinta-alan laske-
miselle.

IsoCluster-analyysin avulla voidaan hahmottaa luhtien pääpiirteitä ja sillä voidaan löytää avoimen luhtien alueita, mutta mm. luhtien laitteet sekoittuvat helposti muuhun metsäkasvillisuuteen (kuva 22).

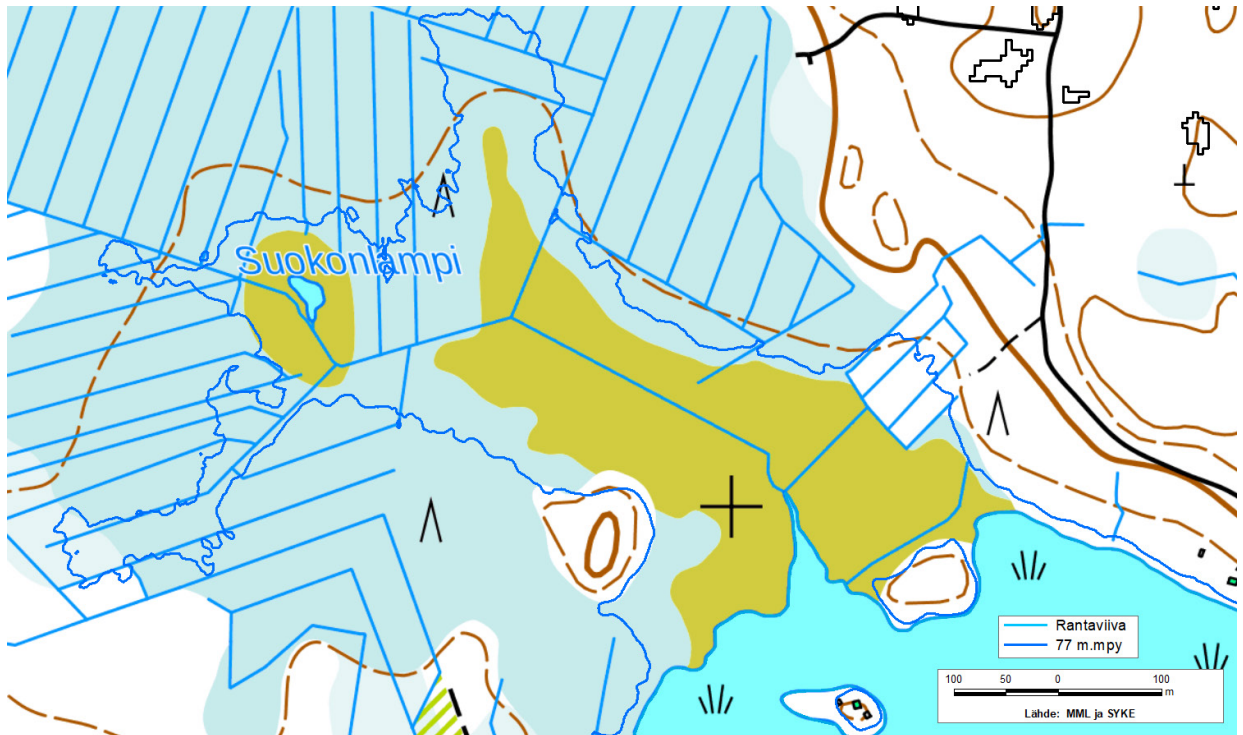
RapidEye 2012 -kuvassa erottuu karkeita visuaalisesti erottuvia kuvioita, joista pinkit edustavat avointa matalaa kasvillisuutta (kuva 23).

Luokitellussa aineistossa luhdalle ja sublitoraaliin keskittyvät avointen kasvillisuusluokkien (IC-luokat A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti) kuviot erottuvat, mutta luhdan lehtipuustoiset laitteet (matalaa puustoa) sekoittuvat muuhun matalaan puustoon eikä Suokonlampi rantaluhtineen erotu yhtä hyvin kuin rannan läheiset avoluhdet (kuva 24). A3 luonnehtii myös harvapuustoisia luonnontilaisia, ojitettuja tai äskettäin käsiteltyjä rämeitä taimikkovaiheineen. Käsitellyillä turvemailla on myös muita avoimen kasvillisuuden kuvioita (A1 ja A2). Pitkulainen violetti A3 kuvio kuvan vasemmassa yläosassa liittyy hiekkatien ja metsän muodostamaan mosaiikkikuvioon. Vesiluokkia on kolme: V1 sininen, V2 siniharmaa ja V3 vaaleansininen. Avoimen alueen – matalan kasvillisuuden luokkia on neljä: A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti ja A4 oranssi. Metsäluokkia on kolme: M1 vihreä, M2 vaaleanvihreä ja M3 oliivi. Harmaa – korkeus yli 10 m järven pinnasta.

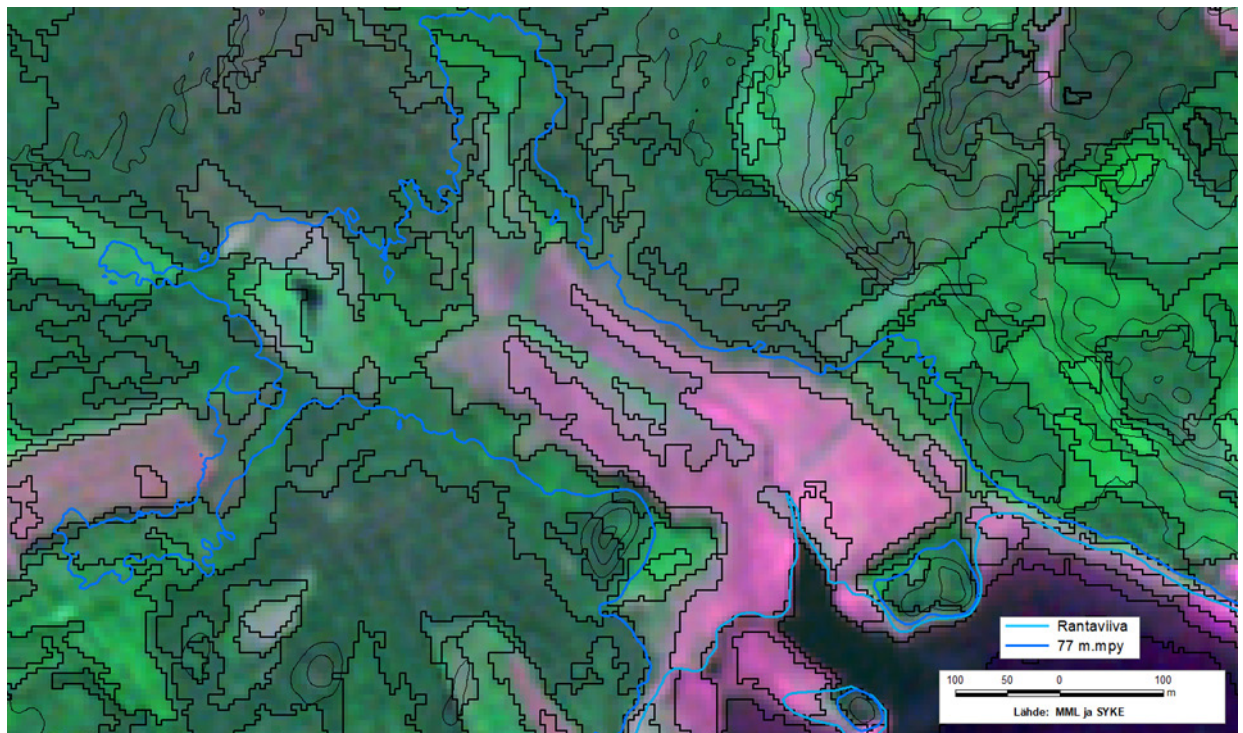
Yksinkertainen korkeusmalli tarjoaa hyvän visuaalisen välineen tarkastella luhtien ja tulvametsien potentiaalista sijaintia (kuva 25).



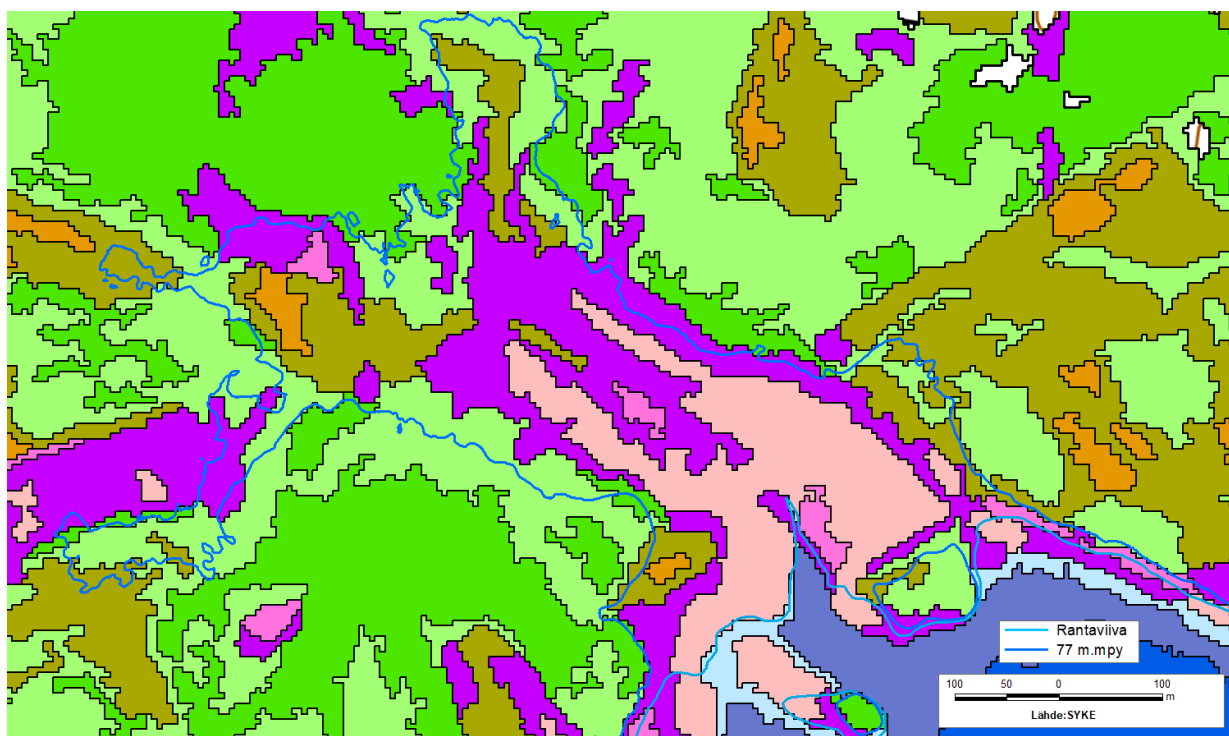
Kuva 20. Vääräväri-ortoilmakuva Suokonlahden - Hamalosuo luhdalta. Kuvasta erottuu selkeästi niin vaaleat avoimet luhdet kuin tummempana näkyvät märät ruokoluhdet sekä luhdan edustan suurhelo-fyyttikasvustot. Luonnontilaisen kaltainen harvapuustoinen räme erottuu myös varsin hyvin luhdan pohjoispuolella. Eri metsänkäsittelyn vaiheista muodostuvat kuviot, ojitukset ja lehti/havupuusto erottuvat niin ikään väräjärikuvasta. Lähde: Maanmittauslaitos.



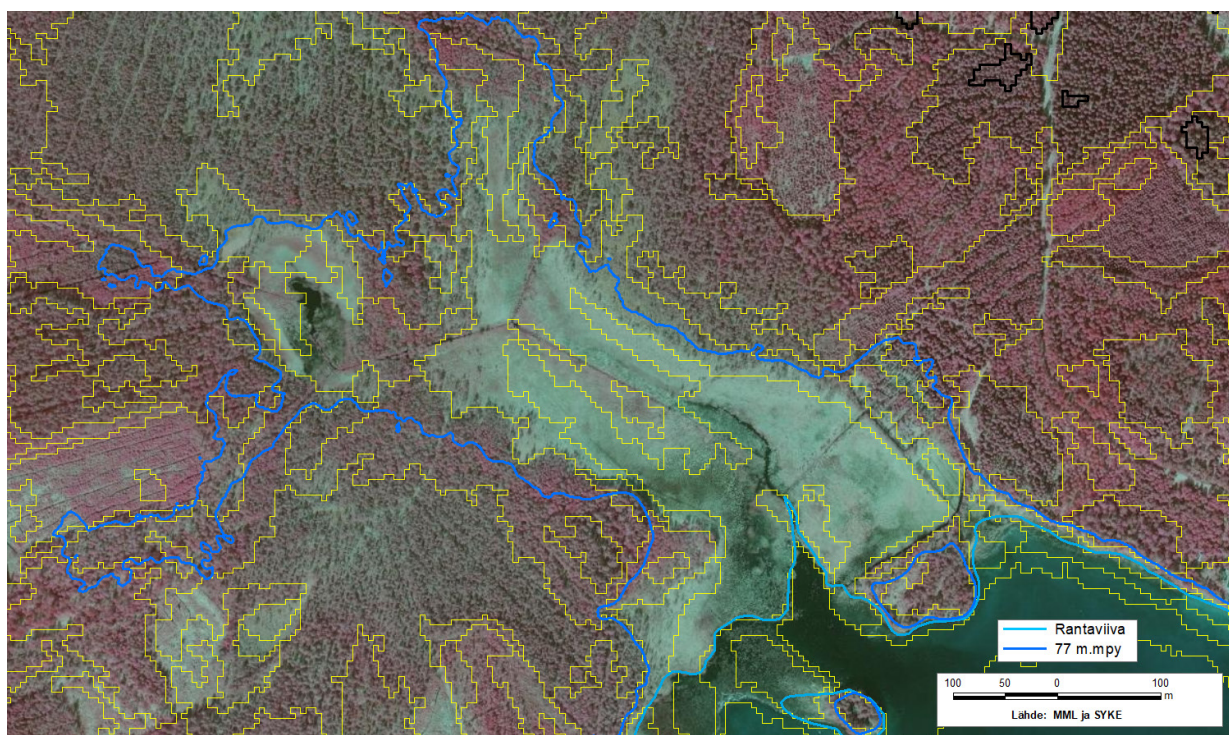
Kuva 21. Maastokartta Suokonlahden - Hamalasuon luhdalta, mistä erottuu hyvin Hamalasuon ojitus. Avoluhdan rajat vastaavat väärävärikuva. Lähde: Maanmittauslaitos.



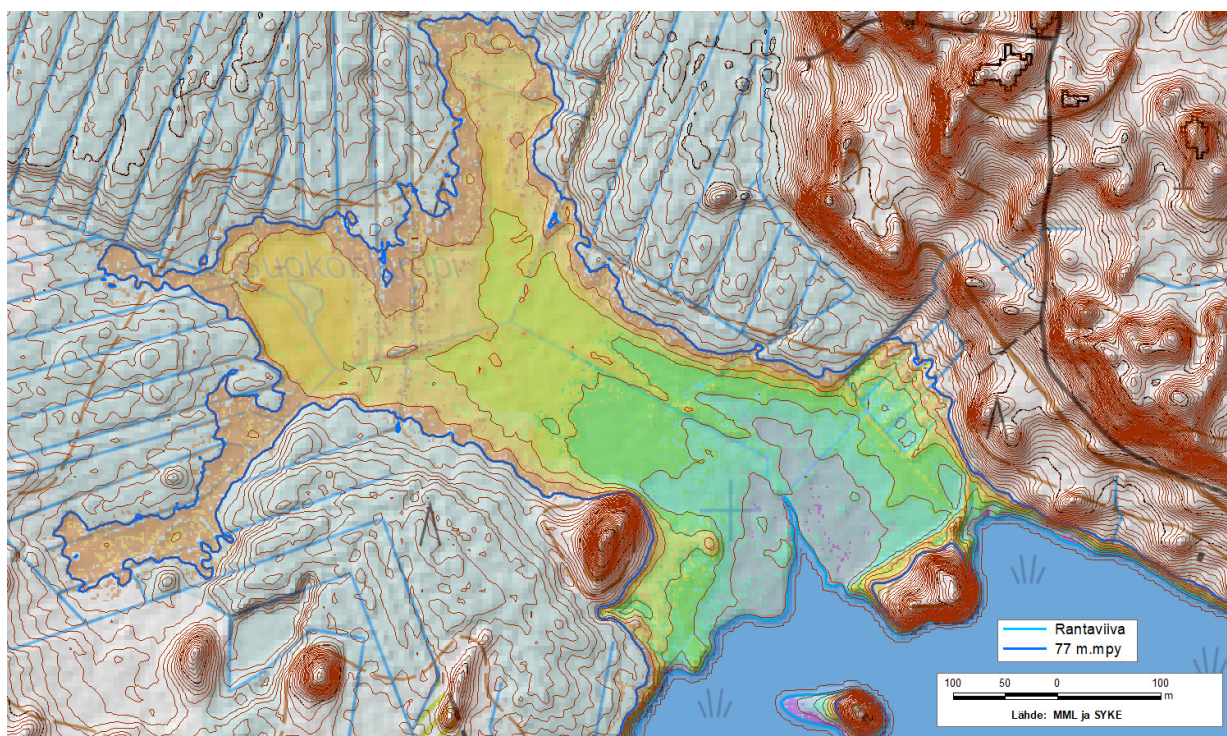
Kuva 22. Luokkarajat rajaavat selkeämpiä visuaalisesti erottuvia kuvioita RapidEye 2012 -kuvassa. Selkästi nähtävissä on avoin rantaluhta, sublitoraalin peitteinen kasvillisuus ja kuvan vasemman laidan turvemaan ojitetun uudistusalan taimikko. Päällä RapidEye/IsoCluster -luokkarajat. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 23. IsoCluster-analyysin 10 eri luokkaa, joiden avulla voi hahmottaa luhdan rakennetta karkeasti. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 24. RapidEye/IsoCluster -luokkien kuviorajat vääräväri-ilmakuvan päällä. Tietyn automaattisen tulokinnan kuvioista on visuaalisesti helppo hahmottaa osana sisällöltään yhtenäisiä kasvillisuuskuvioita, mutta kuviokoon ja kuviorajojen määrittämisen logiikka kaipaa analyysin jatkokehitystä. Kuvan tarkastelussa on lisäksi syytä huomioida, että vääräväri-ilmakuva ei ole samalta vuodelta ja kuvausajankohtakin voi olla eri aikana kasvukautta kuin kuviorajojen pohjalla olevalla RapidEye 2012 -kuvalla. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.



Kuva 25. Suokonlahden - Hamalosuo rantaluhta hahmottuu hyvin 10 cm korkeusvälein tehdyn vedenkorkeusmallin avulla. Värillisenä esitetty 1 m korkeusvyöhyke vedenpinnasta. Selite: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Alla RapidEye/IsoCluster -kuvio. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

Tulvakorkeuteen (60–100 cm) asti mallinnettu vedenkorkeusmalli antaa hyvän ennusteen luhtakasvillisuuden ja potentiaalisten tulvametsien esiintymistä Hummonselällä. Vedenkorkeusmallia tarkasteltaessa (kuva 25) vedenkorkeusrajat on esitetty 10 cm välein ja tyypillistä märkää avoluhtaa on noin 10–20 cm korkeudella, avointa luhtakasvillisuutta n. 40 cm korkeudelle asti ja tästä ylöspäin kasvaa lehtipuustoisia ja rämeisiä laiteita. Toisaalta korkeusmalli osin hävittää Puruveden pintaa hieman korkeammalla sijaitsevan Suokonlammen ja sen avoimet rantaluhdat.

3.2.2 Ketolanlahti

Kasvillisuus

Hummonlahden pohjoispäässä sijaitsevan Ketolanlahden rantaluhta on muutettu pääosin pelloksi ja jäljellä oleva luhta on ojituksen kuivattama ja muuttunut. Jäljellä on laikuittain saraluhtaa ja muuta luhtakasvillisuutta osin pensoittuneella ja puustoittuneella luhdalla (pajuluhtaa, muuntunutta koivuluhtaa). Ketolanlahden luhdan edustassa sijaitsee vesikasvillisuuden tutkimusala #10.

Sublitoraalissa ja vesirannassa on suurhelofyyttien kasvustoja parin sadan metrin matkalla ja noin parin metrin syvyydeltä alkaen (järviruoko, järvikaisla, järvikorte). Ruovikko muuttuu rannassa lähes läpätunkemattomaksi. Pohjalla on siellä täällä nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*) ja lahnaruohoja (*Isoetes spp.*), mutta ilmeisesti taantuvana. Lahdella on runsaiden ruovikoiden lisäksi järvikortteen (*Equisetum fluviatile*) kasvustoja ja kortteen sekaista ruovikkoa minkä lisäksi siellä on muutama melko puhdas parin aarin järvikaislakasvusto (*Schoenoplectus lacustris*) ja kaislan ja ruo'on sekakasvustoja. Lahti on pahoin rehevöitynyt ja umpeenkasvu jatkuu edelleen.

Vesialueella on runsaasti kelluslehtisiä, mm. vesitatarta (*Polygonum amphibium*), pohjanlummetta (*Nymphaea candida*), ulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja rantapalpakkoa (*Sparganium emersum*) (kuva 26).

Luhdan laiteessa matalassa vedessä kasvaa suursarojen seurana rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), rata-mosarpiota (*Alisma plantago-aquatica*) sekä leveäosmankäämeä (*Typha latifolia*), jota kasvaa ruovikon reunuksessa ja useissa kohdin luhtaa. Lahden pohjassa on pengerretty pelto, josta pumpataan tulvavesiä järveen. Lahden ranta- ja vesikasvillisuuden lajimäärä on toistaiseksi korkea, koska paikalla on sekä kirjakasvetisten että rehevöityneiden vesistöjen lajeja.



Kuva 26. Ketolanlahden sublitoraalin kasvillisuutta. Kelluslehtisistä lajeista lahdessa kasvaa pohjanlumme, ulpukka ja vesitatar. Vesirannassa on tiheitä suurhelofyyttien muodostamia kasvustoja kuten ruovikoita, kaislikkoita, kortteikkoita ja paikoin leveäosmankäämen kasvustoja, jotka vaihettuvat rantaluhdiksi. Uposkasvillisuutta on myös runsaasti, mutta lahti on rehevöitynyt ja vaateliammat pohjaversoiset kuten nuottaruoho ja lahnaruohot ovat taantumassa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ6883533:3634773). Ketolanlahden pohjukan ojitettu suurruhostoinen pajukoivuluhta, jonka kenttäkerros on viitakastikkavaltainen. Puulajeja ovat kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), hieskoivu (*Betula pubescens*) ja halava (*Salix pentandra*). Kenttäkerroksessa esiintyy viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) 80 %, mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*) 25 %, peltopähkämää (*Stachys palustris*) 5 %, suoputkea (*Peucedanum palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), rusoamerikanhorsmaa (*Epilobium adenocaulon*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*) ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Pohjakerroksessa on runsaasti heinäkariketta.

Koordinaattipiste 2 (YKJ 68835130:3634788). Ketolanlahden pohjukan ojitettu paju-saraluhta, jonka kenttäkerros on ruohoinen ja sarainen. Puulajeina ovat kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), halava (*Salix pentandra*) ja tuhkapaju (*Salix cinerea*). Kenttäkerroksessa kasvaa vesitartta (*Persicaria amphibia*) 55 %, luhtasaraa (*Carex vesicaria*) 15 %, jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) 15 % ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) 15 %, minkä lisäksi kerroksessa esiintyy suoputkea (*Peucedanum palustre*), peltopillikettä (*Galopsis bifida*), rusoamerikanhorsmaa (*Epilobium adenocaulon*), nurmilauhaa (*Dechampsia cespitosa*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), ruohohelpiä (*Phalaris arundinacea*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rantamataraa (*Galium palustre*), rönsyleinikkiä (*Ranunculus repens*),

suohorsmaa (*Epilobium palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) ja viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*).

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6883453:3634820). Ketolanlahden pohjukan ojitettu sara-pajuluhta, jonka pohja on sarainen ja jouhivihviläinen. Puustossa kasvaa harvana kiiltopaju (*Salix phylicifolia*). Kenttäkerroksessa esiintyy luhtasaraa (*Carex vesicaria*) ja pullosaraa (*Carex rostrata*) yhteensä 50 %, minkä lisäksi on jokapaikansaraa (*Carex nigra*) 20 %, jouhivihvilää (*Juncus filiformis*) 30 %, suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*) 5 %, luhtarölliä (*Agrostis canina*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) ja suohorsmaa (*Epilobium palustre*) (kuva 28).

Koordinaattipiste 4 (YKJ 6883429:3634834). Paikka on luhdan laiteen maa- ja vesirannan reunus ja sen hydrolitoraalissa ja sublitoraalissa on tiivis ja kaksi metriä korkea ruovikko. Taustassa allikkoinen leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) kurjenjalka (*Comarum palustre*) -vyö, jonka allikossa ja määrällä luhdalla kasvaa vesikuusta (*Hippuris vulgaris*), pikkulimaskaa (*Lemna minor*), pullosaraa (*Carex rostrata*), viiltosaraa (*Carex acuta*), piukkasaraa (*Carex elata*), isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*), luhtakastikkaa (*Calamagrostis stricta*) ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*).

Koordinaattipiste 5 (YKJ 6883411:3634805). Leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) -luhta vesi- ja maarannan rajalla. Kenttäkerroksessa kasvaa leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*) 25 %, kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) 35 %, rantamataraa (*Galium palustre*) 25 %, pullosaraa (*Carex rostrata*) 15 %, viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) 5 % ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) (kuva 27).

Koordinaattipiste 6 (YKJ 6883376:3634774). Ruovikkoinen pullosara (*Carex rostrata*) -luhta, jonka kenttäkerroksessa esiintyy pullosaraa (*Carex rostrata*) 70 %, kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) 30 %, viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) 5 % sekä paikoitellen järviruokao (*Phragmites australis*), säderusokkia (*Bidens radiata*), suoputkea (*Peucedanum palustre*) ja leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*).



Kuva 27. Leveäosmankäämiä Ketolanlahden vesirannassa. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaana kurjenjalkaa ja taustalla ruokoluhtaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 28. Ketolanlahden hieman kuivahtanutta saraluhtaa ja luhdan pajukkoa. Luhdalla valtalajina esiintyy luhtasaraa ja seurana kasvaa kurjenjalkaa, pajukossa kiiltopajua ja harmaapajua. Taustalla kasvaa koivuvyö. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Ketolanlahden rantapellot

Ketolanlahden ympäristössä on rannan rinteillä noin 52 hehtaaria peltoja ja nurmia, joista kulkeutuu vettä Ketolanlahteen. Lahden pohjukan rantaluhta rajoittuu suoraan peltoon, joka on pengerretty ja sen alareunan syvästä valtaojasta pumpataan tulvavesiä Ketolanlahteen pellon pohjoisosan ojitetulle luhdalle ruopatun kaivannon kautta (kuva 29). Pellon alaosa oli havaintohetkellä hyvin märkä ja siinä kasvoi runsaimpana heinänä ojasorsimoa (*Glyceria fluitans*) muutaman hehtaarin alueella, minkä seurana siellä täällä kasvoi säderusokkia (*Bidens radiata*) ja harvakseltaan paikalle alun perin kylvettyä timoteitä (*Phleum pratense*) (kuva 30). Myös rantapuntarpäätä (*Alopecurus aequalis*) kasvaa pellolla jonkin verran. Osa heinästä oli jo niitetty ja koottu paaleihin, märimmät pinnat olivat käsittelemättä. Pellon laidan valtaojan pinta on runsaan metrin pellolla olevan vedenpinnan alapuolelle. Jostain syystä salaojitus tai muu veden ohjaus ei näytä toimivan. Veden pumppaaminen rantapellon ojista järveen rehevöittää selvästi lahtea. Luhta (josta nyt on peltona n. 4–5 ha) voisi olla mielekästä palauttaa luontaiselle esiintymiskorkeudelleen ja antaa sen toimia ylempää pelloista valuvien vesien luontaisena suodattimena.



Kuva 29. Laskeutusallas Ketolanlahden rantapellon kupeessa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 30. Veden vaivaamaa rantapeltoa/nurmea Ketolanlahden rannalla. Runsaimpana heinänä ojasorsimo. Pellon ravinteisia tulvavesiä pumpataan Ketolanlahteen. Kuva: Kimmo Syrjänen.

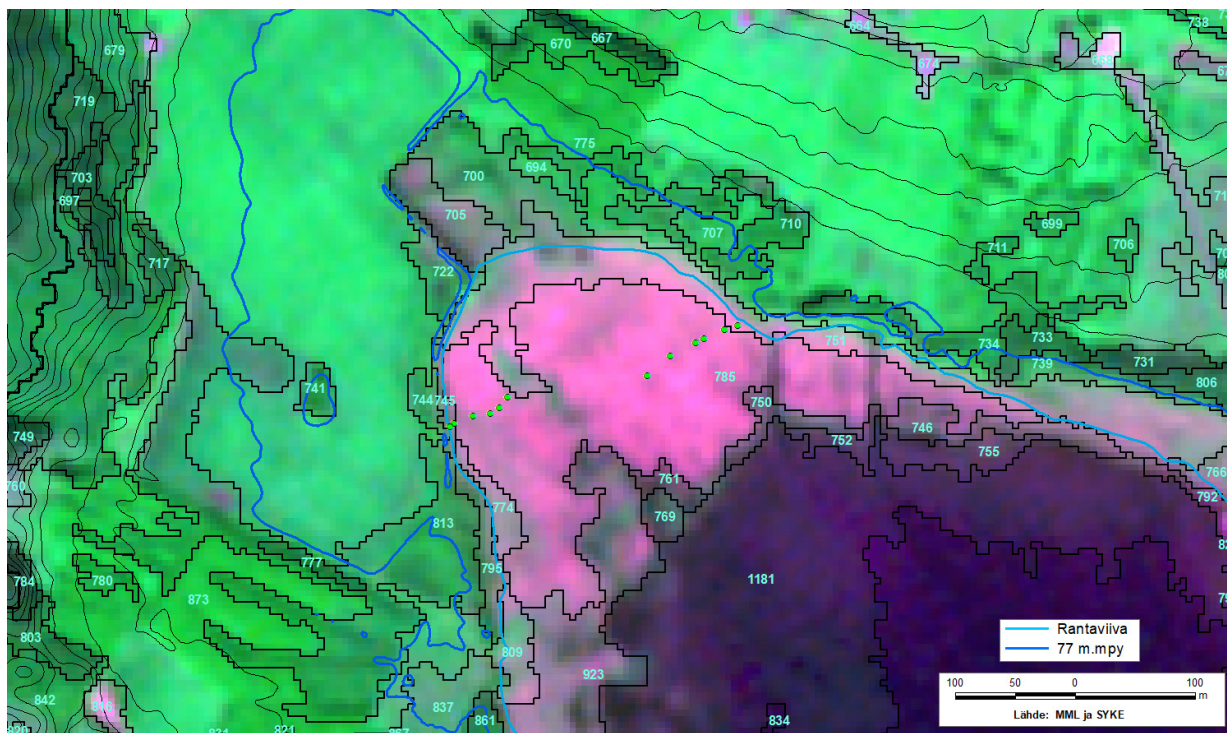
Kaukokartoitusaineistot

Ketolanlahden paikkatietoaineistoista RapidEye-kuva on esitetty kuvassa 31, vääräväri-ortoilmakuva kuvassa 32, luokiteltu IsoCluster-analyysi kuvassa 33 ja korkeusmalli kuvassa 34.

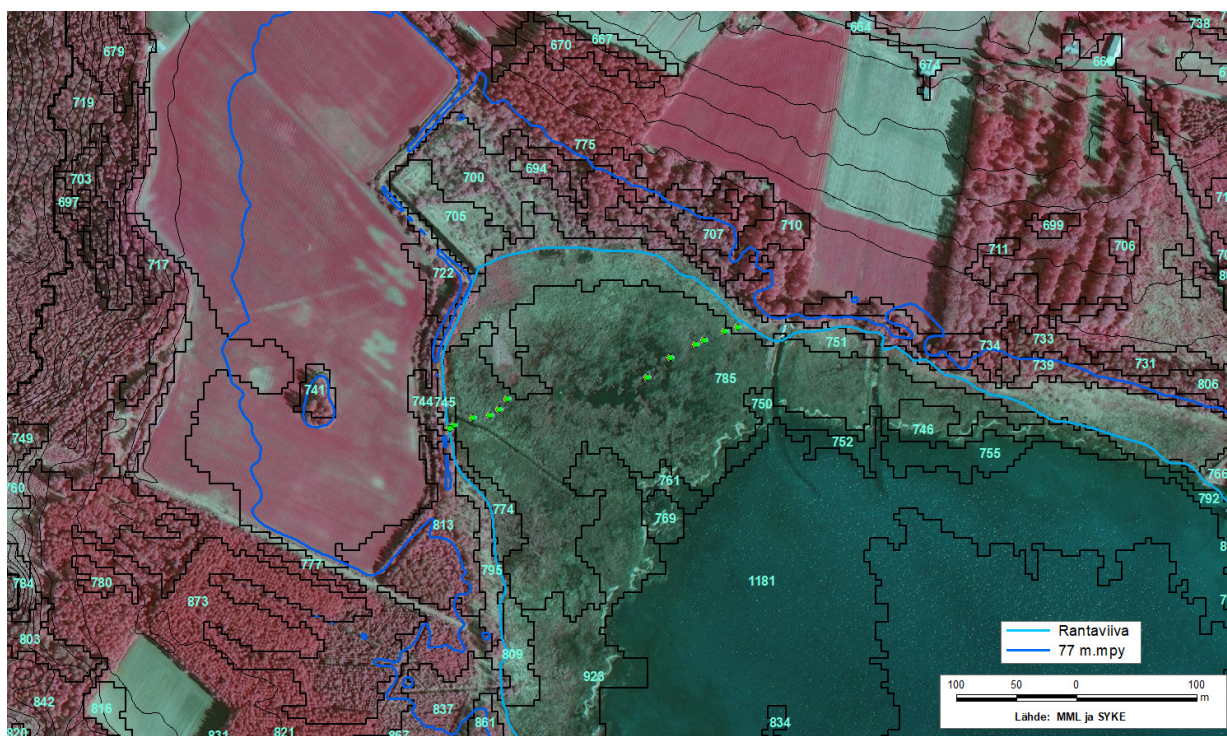
IsoCluster-analyysi

IsoCluster-analyysi näyttäisi jossain määrin hahmottavan rannan suurhelofyytistöä ja luhtaa, mutta yksittäisille kuvioille ei aina löydy mielekkäitä kasvillisuusvasteita (kuva 34). Esimerkiksi IC-luokkaan A1 (pinkki) kuuluva laaja kuvio 751 vastaa hyvin rannan luhdan ja sublitoraalin tiiviitä suurhelofyyttikasvustoja. Ylempänä sijaitsevat A1-luokan kuviot sisältävät puolestaan mm. piha-alueita ja teitä (esim. 668, 674, 664, 715). Lahden vesialueilla sijaitseva IC-luokan A2-kuvio (beige) kattaa suuret osat sublitoraalin harvemmista helofyytistöistä ja kelluslehtisten kasvustoista. Rannan ojitettu ja pensoittunut sara-luhta jakautuu kahdeksi kuvioksi, joista A3-luokan (violetti) kuvio 705 on avoimempi ja M3-luokan (oliivinvärinen) kuvio 700 on selkeästi pensoittuneempi/puustoisempi osa luhdasta. A3-luokan violettiä väriä on sublitoraalin vesikasvillisuudessa, kasvillisuuden syvemmissä osissa (IC-luokan A3-kuviot 923, 750, 546) ja toisaalta keskellä peltoa kuviolla 671. IC-luokka A3 sisältää sekä lehtipuustoa että taimikkoo ja toisinaan avomaan luokkia. IsoCluster-analyysi toistaa hyvin RapidEyen kuvioita visuaalissa tarkastelussa, mutta RapidEye on paikoin ristiriidassa vääräväri-ilmakuvan ja maastotulkinnan kanssa. Esimerkiksi lahden pohjukan rantapeltto (osa hyvin laajaa oranssia IC-luokan A3-kuviota) sisältää IC-luokan oliivinväristä M3-kuviota, jota ei voi ilmakuvulta hahmottaa, mutta se näkyy RapidEye-kuvassa.

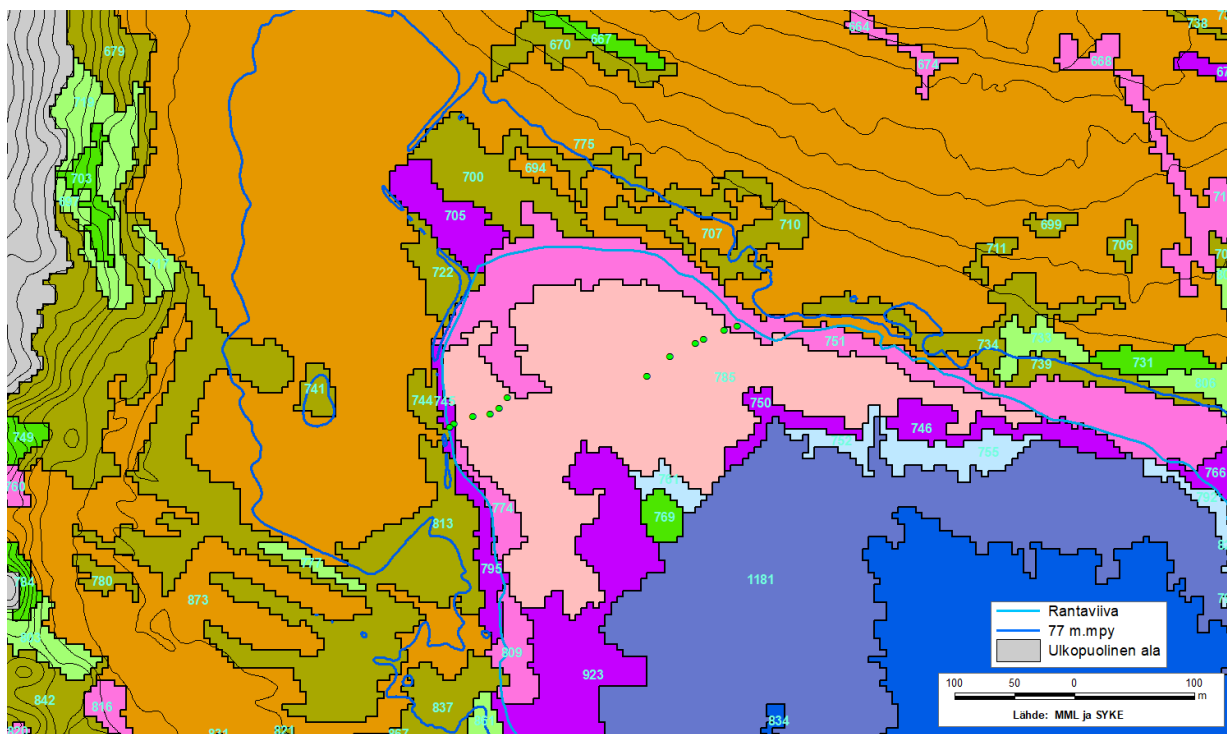
IsoCluster-luokittelu ja RapidEye saattavat reagoida lähiympäristön jyrkkiin kasvillisuuden korkeuseroihin ja/tai kuvioiden välisiin varjoihin sekä maapohjan kosteuden eroihin. Esimerkiksi IC-luokan M1-kuviot (vihreät) 667 ja 731 sekä ja M2-luokan (vaalean vihreä) kuvio 777 erottuvat hyvin RapidEye-kuvissa, mutta niitä on vaikea hahmottaa ilmakuvulta ja maastossa, minkä lisäksi samaan luokkaan M2 kuuluva sublitoraalin kuvio 769 on vaikeasti tulkittava.



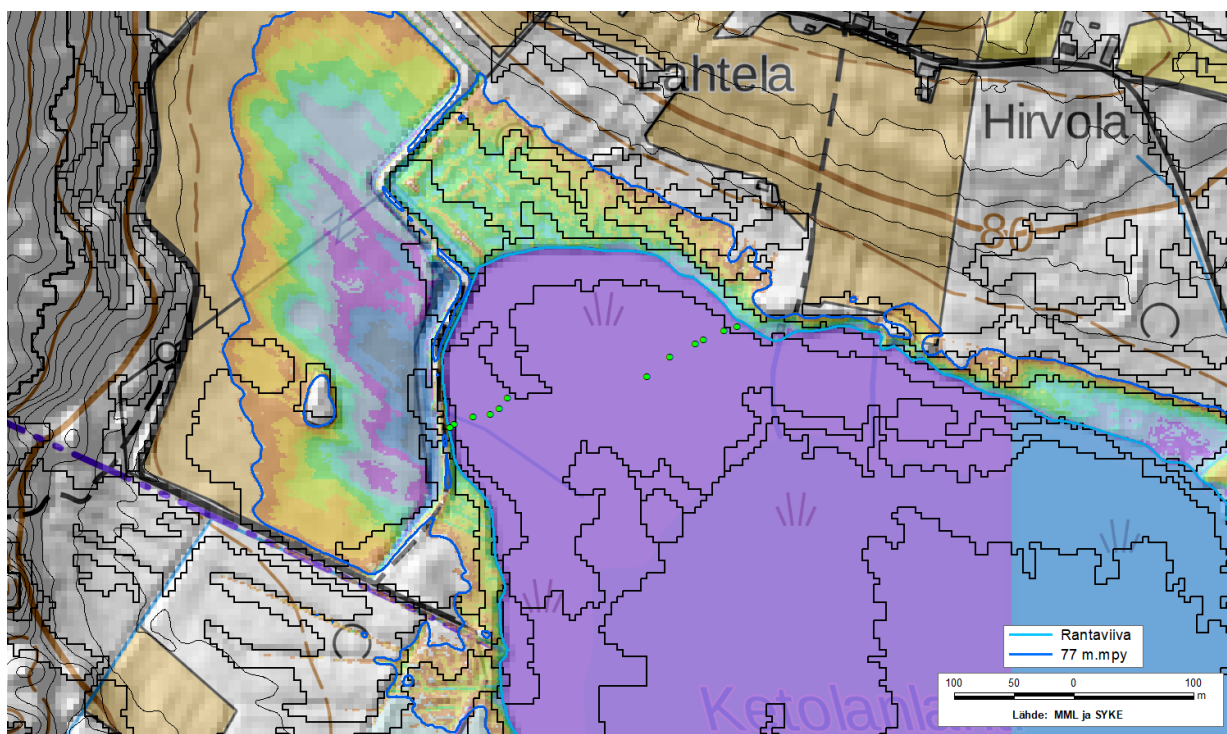
Kuva 31. RapidEye 2012 -kuva Ketolanlahdelta. Kuvassa lisäksi rantaviiva ja yhden metrin korkeuskäyrä sekä pohjalla luokituksen numeroidut kuviot ja vesikasvillisuuden tutkimusala #11 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 32. Vääräväri-ortoilmakuva Ketolanlahdelta. Kuvassa lisäksi rantaviiva ja yhden metrin korkeuskäyrä sekä pohjalla luokituksen numeroidut kuviot ja vesikasvillisuuden tutkimusala #11 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.



Kuva 33. IsoCluster-analyysin 10 eri luokkaa, joiden avulla voi hahmottaa luhdan rakennetta karkeasti. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 34. 10 cm välein tehty vedenkorkeusmalli osoittaa, että pengerretty rantapelto on osittain järven pinnan tasolla tai jopa sitä alempana. Korkeusmallin perusteella voi hahmottaa alueella joskus luontaisesti sijainneen rantaluhdan ääriviivat. Vedenkorkeusluokat yhteen metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Alla RapidEye/IsoCluster -kuviot. Kuvassa myös vesikasvillisuuden tutkimusala #11 (neon-vihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.3 Vääräniemen Pikonlahden harjuluhdat

Kasvillisuus

Putkiniemen Vääräniemessä sijaitsevan harjuniemen lähellä on Pikonlahden ja Pikonlammen ympäristö, jonka lahdelmissa on lajistoltaan ja toiminnaltaan erittäin mielenkiintoisia luonnontilaisia rantasoi- ja luhtia. Niiden dynamiikka liittyy Puruveden pinnan korkeuden vaihteluihin ja harjasta purkautuvaan pohjaveteen sekä jäätiköitymisvaiheen syntyhistoriaan. Nämä vaihettuma- ja rantasuot ovat todennäköisesti syntyneet harjun suppalampareiden ja Puruveden lahdelmien pinnanmyötäisen umpeenkasvun tuloksena. Soiden laiteissa on usein vetinen ja osin ravinteikas suursarainen ja/tai ruohoinen helofyyttejä kasvava muutaman metrin levyinen juotti, jossa on paikoin myös irtokellujia ja uposkasveja. Etenkin soiden kangasmaan puoleisissa laiteissa on erikokoisia saraluita ja -laitteita. Osa rantasoi- ja luhtien yhteydessä Puruveden Pikonlahteen, mutta osa on kuroutunut siitä hieman erilleen, vaikka ne ovat edelleen korkean veden vaikutuspiirissä ollessaan osa järvi- ja järviekosysteemiä. Luhtien pinta-ala on yhteensä noin hehtaari ja niiden hydrologia vaikuttaa luonnontilaiselta. Tummavetisen Pikonlahden rantakasvillisuutta on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35. Pikonlahti on humusvetinen ulpukkaa ja pohjanlummetta kasvava Puruveden lahti. Kuvassa on lahden länsipohjukan saraluhtaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Pikonniemen harjuluhtien vaihettuma- ja rantasoiden keskiosat ovat paikoin jo selvemmin rahkaturvetta muodostavia ja suot ovat karuuntuneet nevoiksi ja nevarämeiksi tai niukkapuustoisiksi rämeiksi. Suokasvillisuuteen kuuluvat saraluhtien ja suomyrtiluhtien lisäksi erilaiset lyhytkortiset tai tupasvillaiset sekä varpuiset rantanevat ja rämeisillä kohdilla kasvaa matalaa mäntyä. Vääräniemen harjuluhtat muodostavat hyvin monipuolisia kasviyhdyskuntia ja niitä leimaavat suomyrttipensaikot.

Rantasoiden kangasmaareunusta luonnehtii monin paikoin jouhisaran (*Carex lasiocarpa*) ja sen yläpuolisen siniheinän (*Molinia caerulea*) muodostama kapea muutaman metrin levyinen vyöhyke, joka on alueella enemmän tai vähemmän selvästi havaittavissa (kuva 36).



Kuva 36. Pikonlahden harjuluhdan jouhisarainen reunus vaihtuu siniheinäisen (*Molinia caerulea*) vyön kautta yläpuoliseen harjukasvillisuuteen (puolukka, kanerva, poronjäkälät). Siniheinä on monin paikoin tyypillinen laji Hummonselän rantavyöhykkeen supra- ja epilitoraalin yläreunassa ja rantapalteilissa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Luhdissa on tyypillisesti saraluhdia, joissa esiintyy lähinnä suursaroja, kuten pullosaraa (*Carex rostrata*), kohdakkoin tiiviinä kasvustoina luhtasaraa (*C. vesicaria*) ja märissä juoteissa viiltosaraa (*C. acuta*) sekä piukkasaraa (*C. elata*), ja rantasoiden hieman korkeammilla kohdilla tyypillisesti jouhisaraa (*C. lasiocarpa*). Suomyrttiä kasvaa näillä vaihettumasoilla hyvin tyypillisesti pensastoryhminä. Suomyrtti puuttuu paksuturpeisemmilta ja rahkaisemmilta (ruskorahkasammal) kohdilta, mutta esiintyy vielä karpaloa ja vaiveroa kasvavalla rantasuon rahkaisilla sukkessiovaiheilla (kuvat 39 ja 40). Se kuitenkin puuttuu märemmistä saraluhdist.

Näiden kelluvien lahdekesoiden ja suosaarekkeiden kivennäismaalaitteen puolella on avoimempi muutamasta metristä kymmeneen metriin levyinen vesijuotti, joka vaikuttaa luontaisesti ravinteiselta/rehevältä (kuva 38). Lahdelmiin purkautuu luultavasti pohjavesiä ja toisaalta vesitalous on yhteydessä Pikonlahteen, ja ilmeisesti pohjavesivaikutuksen vuoksi turpeesta irtoaa runsaasti ravinteita laiteen vesiin, koska mitään ulkoista kuormitusta paikalla ei ole havaittavissa.

Suon ja kangasmaalaitteen märissä juoteissa kasvaa (lajilista Pikonlahden luoteispuolen suolahdekkeesta): mm. piukkasaraa (*Carex elata*), vesitatarta (*Pericaria amphibia*), keltakurjenmiekkää (*Iris pseudacorus*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja vesikuusta (*Hippuris vulgaris*). Vedessä esiintyy paikoin kiehkuraärviää (*Myriophyllum verticillatum*) ja isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*), paikoittaisena myös kilpukkaa (*Hydrocharis morsus-ranae*) ja rimpivesihernettä (*Utricularia intermedia*) (kuva 37). Suosaarekkeen luhtalaitteessa kasvaa raate (*Menyanthes trifoliata*) ja myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*) pienialaisesti melko runsaina. Suosaarekkeessa kasvaa paikoin runsaana suomyrtti (*Myrica gale*). Rantajuotin saraikossa kasvavat kohdakkoin runsaina viiltosara (*Carex acuta*)

ja luhtasara (*Carex vesicaria*), rannassa on myös viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*). Saraikon seassa kasvaa siellä täällä enemmän tai vähemmän runsaana keräpäärahkasammal (*Sphagnum subsecundum*). Kivennäismaalaitteen tyvessä on paikoin yhtenäinen jouhisara-siniheinävyö. Koordinaatti Pikonlahden luoteispuolen suolahdekkeen eteläsivusta kilpukan kasvupaikalta: YKJ 6869716:3639585 (kuva 37).



Kuva 37. Kilpukkaa ja isovesihernettä Pikonlahden harjuluhdan luontaisesti eutrofisessa laiteessa.
Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 38. Vääräniemen Pikonlahden harjuluhta, jonka reunassa eutrofinen avovesijuotti, suursarainen reunus ja taustalla ruoho-saraluhtaa, suomyrtiluhtavyö ja luhtanevaa sekä nevarämettä. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 39. Suomyrtiluhtaa ja suomyrtti-saraluhtaa Pikonlahdella, toinen harjuluhta Pikonlahdelta kohti Pirttiniemeä. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 40. Pikonniemen toinen harjuluhta (koordinaattipiste 2). Suomyrttiä kasvavaa karua luhtasuota ja rantanevaa/nevarämettä, jossa on tupasvillaa, isokarpaloa ja vaiveroa sekä pohjalla sararahkasammalta.

Toinen luhta-alue on Pikonlahden ja Pirttilahden välillä, jonka luhta avautuu Pikonlahden suuntaan (kuva 41). Kolmas harjuluhta on Pirttilahden kupeessa (kuva 42). Luhdan reunassa on osin ruokorantainen pohjanlummetta (*Nyphaea candida*) kasvava lampi, jonka noin metrin korkuinen ruokoa kasvava kapea kannas erottaa Pirttilahdesta (kuva 43). Luhta ja lampi saavat todennäköisesti korkeimman veden aikaan vettä myös Pirttilahdesta, mutta vedet kulkevat alueen luhdilta pääosin Pikonlahden suuntaan.

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6869620:3637517). Saraluhta, jonka määrässä kenttäkerroksessa kasvaa pullosaraa (*Carex rostrata*) ja luhtasaraa (*Carex vesicaria*), ja jossa esiintyy myös jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Pohjakerroksessa kasvaa monin paikoin keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*). Luhdan kivennäismaan puoleisessa reunassa on katkonainen jouhisaran (*Carex lasiocarpa*) ja siniheinän (*Molinia caerulea*) muodostama vyö.

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6869595:3637548). Aikaisemman koordinaattipisteen rahkaisempi keski-osa, jonka kenttäkerroksessa esiintyy runsaana matalakasvuista suomyrttiä (*Myrica gale*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) ja vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*). Pohjakerroksessa kasvaa isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccos*) ja runsaasti sararahkasammalta (*Sphagnum fallax*) (kuva 40).

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6869546: 3637518). Pirttilahden lammen rannan itäisivun suomyrtti (*Myrica gale*) -rantaluhta (kuva 42).



Kuva 41. Piconlahden harjuluhdat, joista kuvassa keskimmäisen luhdan saraluhkaa ja sara-ruoholuhtaa. Etualalla märkää pullo- ja luhtasaraa kasvavaa saraluhkaa, jonka seassa kurjenjalkaa ja keskellä sekä laiteessa jouhisaraa. Taustalla suomyrtiluhkaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



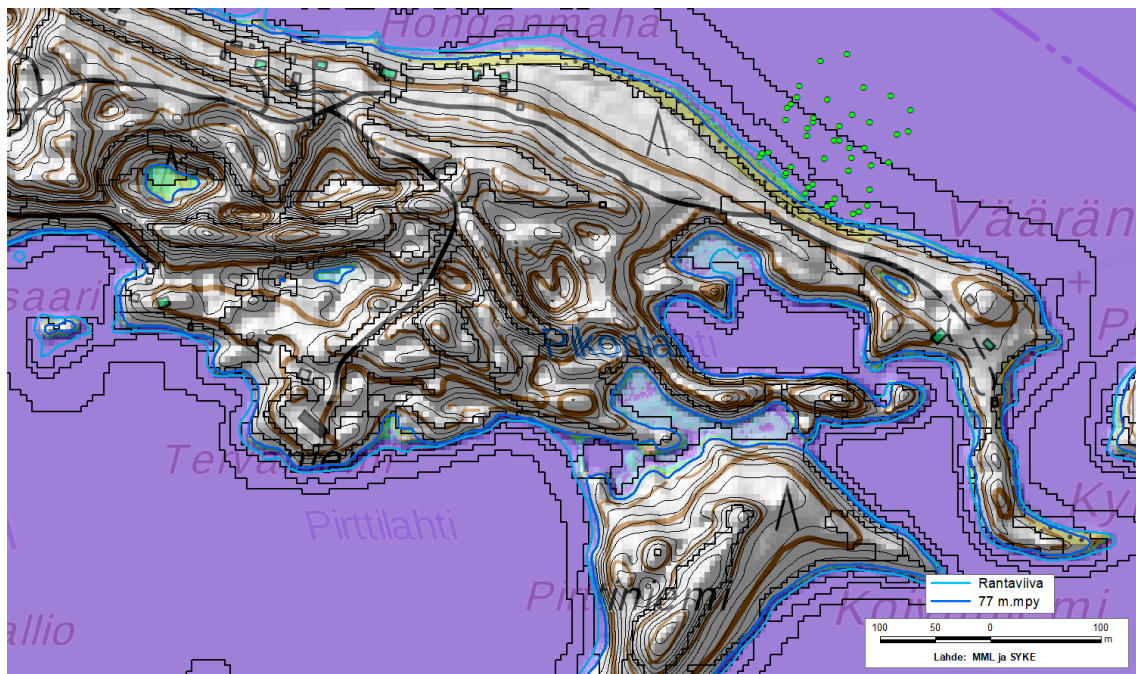
Kuva 42. Piconlammen rantaluhtia: ruokoluhtaa, sara- ja ruoholuhtaa sekä suomyrtiluhkaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 43. Pikonlampi on dystrofinen pohjanlummetta (*Nymphaea candida*) kasvava harjulampi, joka on yhteydessä Puruveteen Pikonlahden kautta. Tulvan aikana vesiä kulkeutuu myös länsipuolen kapean kannaksen yli. Lammen rannoilla on pienialaisesti ruoko-, sara- ja suomyrtiliuhdia. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Kaukokartoitusaineistot

Pikonlahden luhdilta on esitetty kaukokartoitusaineistoista vain vedenkorkeusmalli (kuva 44), jossa avoluhdut sijaitsevat selvästi alle 40 cm korkeudella keskivedenpinnasta. Harjuluhdut ovat osin hyllyviä ja niiden korkeus voi vaihdella veden pinnan tason mukaan.



Kuva 44. Pikonlahden harjuluhdut sijaitsevat noin 0–30 cm korkeudella keskivedenpinnasta vedenkorkeusmallin perusteella. Vääräniemen pohjoisrannalla sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusala #29 (neonvihreät pisteet). Vedenkorkeusluokat: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.4 Salmenluhta

Kasvillisuus

Kesälahden Salmenluhta on yksi laajimmista Puruveden rantaluhdist: kokonaisuudessaan se on noin 14 hehtaaria rämeet mukaanlukien, ja avoluhtaa siitä on noin yhdeksän hehtaaria, minkä lisäksi edustan sublitoraalissa esiintyy suurhelofyyttejä n. 0,2 ha. Luhdalla on myös laajalti saraluhtia, etenkin jouhisaraluhtaa (kuva 45). Salmenluhdan suurkosteikon valuma-alueeseen kuuluu 6-tien itäpuolinen Alussuolle Lessinpuron varteen vuonna 2017 rakennettu FRESHABIT-kosteikko. Lessinpuro kokoaa vesiä laajalta suopeltoja, ojitettuja soita ja talousmetsiä sisältävältä valuma-alueelta.

Salmenluhta on laaja luhta-alue, johon kuuluu puustoisia ja pajukkoisia osia, suomyrtiluhtaa, ruokoluhtia, kastikka- ja saraluhtia, ruoholuhtia ja pienialaisesti osmankäämiluhtaa. Luhdan eteläreunassa on melko laaja, noin hehtaarin kokoinen, edustava sarja erilaisia suomyrttiä kasvavia puustoisia ja pensaisia luhtia. Luhdan eteläsivun suomyrtiluhdilla ja niiden lähituntumassa kasvaa myös runsaanpuoleisesti syysluhtakuusiota (*Pedicularis palustris* subsp. *opsiantha*). Syysluhtakuusio on jokseenkin harvinainen rantakasvi, jonka levinneisyys on Suomessa maan itäosiin painottunut. Luhdan itäreunassa 6-tien penkereen lounaisosassa Mehonmäen rinteiden alla kasvaa niukkana korpialvejuurta (*Dryopteris cristata*).



Kuva 45. Laaja jouhisaraluhta Salmenluhdan luoteisosassa, jossa sijaitsee koordinaattipiste 9. Runsaan jouhisaran lisäksi tyypillisiä lajeja ovat kurjenjalka, pullosara, viiltosara, luhtakastikka, suoputki ja suokuusio. Kuva: Linda Kartano.



Kuva 46. Salmenluhdan eteläsivun suomyrttiluhdan kasvillisuutta. Suomyrtin lisäksi raate ja jouhisara ovat tyypillisiä lajeja, joiden seurana on myös ranta-alpia, korpipaatsamaa ja pohjalla runsaasti erilaisia rahkasammalia, kuten sararahkasammalta ja keräpäärahkasammalta. Kuva koordinaattipisteiden 3 ja 4 väliltä. Kuva: Linda Kartano.

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6867105:3645988). Pajujen (ja koivun) ympäröimä suomyrtti-saraluhka. Kenttäkerroksessa kasvaa jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) 80 %, suomyrttiä (*Myrica gale*) 15 %, sekä paikoitellen pajuja, joista etenkin kiiltopajua (*Salix phylicifolia*), niukkana halavaa (*Salix pentandra*) ja tuhkapajua (*Salix cinerea*). Ympäristössä esiintyy alle 10 m korkuista koivua ja mäntyä.

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6867123:3645925). Koivuinen suomyrttiluhka, jonka noin 4–5 m korkuisen hieskoivikon alla kenttäkerroksessa kasvaa suomyrttiä (*Myrica gale*) 30 %, raatetta (*Menyanthes trifoliata*) 15 %, jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) 50 %, ja pohjakerroksessa esiintyy runsaasti rahkasammalia (*Sphagnum* spp.) 70 % (*Sphagnum centrale*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum warnstorffii*). Lisäksi paikassa kasvaa luhtaruohoista mm. ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), luhtavillaa (*Eriophorum angustifolium*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*).

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6867127:3645895). Suomyrtti - avoluhta. Kenttäkerroksessa kasvaa suomyrttiä (*Myrica gale*) 30 %, jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) 70 %, suokuusiota (*Pedicularis palustris*), raatetta (*Menyanthes trifoliata*) ja pohjakerroksessa esiintyy paikoin isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccus*) sekä runsaana keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*) 45 % seuranaan heterarahkasammalta (*Sphagnum warnstorffii*) ja sararahkasammatal (*Sphagnum fallax*). Etelälaiteessa on luhtaista koivikkoa, jossa kasvaa runsaana viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) ja pohjoispuolella ojan varressa kasvaa pajukkoa ja leveäosmankäämeä (*Typha latifolia*) (kuva 46).

Koordinaattipiste 4 (YKJ 6867132:3645862). Suomyrttiluhdan reunus, jossa on usean neliömetrin kasvusto syysluhtakuusiota (*Pedicularis palustris* subsp. *opsiantha*) pohjakerroksen ollessa rahkasammalinen. Kenttäkerroksessa kasvaa suomyrttiä (*Myrica gale*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), raatetta (*Menyanthes trifoliata*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), luhtavillaa (*Eriophorum angustifolium*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*)

ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*). Pohjakerroksessa tyypillisiä lajeja ovat sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) ja keräpäärahkasammal (*Sphagnum subsecundum*).

Koordinaattipiste 5. (YKJ 6867166:3645801). Laaja ruoko-saraluhta, jonka ruoko on noin metrin korkuista. Järviruo' on (*Phragmites australis*) peittävyys on noin 70 %, piukkasaran (*Carex elata*) n. 20 % ja seassa kasvaa kurjenjalkaa (*Comarum palustre*).

Koordinaattipiste 6 (YKJ 6867166:3645712). Tiiviin, noin kaksi metriä korkean ruovikon reuna, jonka alla kasvaa paikoin niukasti jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) ja piukkasaraa (*Carex elata*). Pohjakerroksessa on runsaasti ruokokariketta.

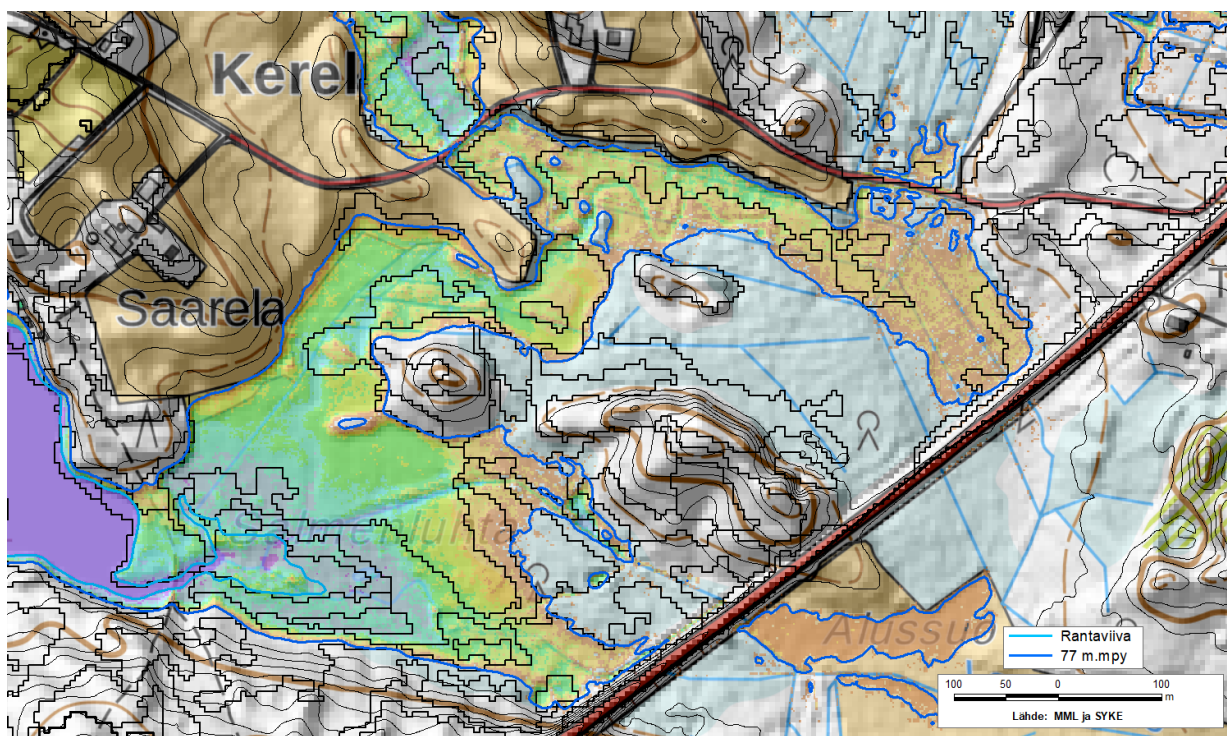
Koordinaattipiste 7 (YKJ 6867209:3645599). Useiden aarien laajuinen luhtasara (*Carex vesicaria*) -luhta, joka on melko yhtenäinen ja varsin kovapohjainen. Luhtasaran peittävyys lähenee 100 %, ja kenttäkerroksessa kasvaa paikoitellen jouhivihvilää (*Juncus effusus*), viiltosaraa (*Carex acuta*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) ja vesitatarta (*Persicaria amphibia*). Avoveden laiteessa esiintyy noin viiden metrin levyinen piukkasara (*Carex elata*) -vyö minkä lisäksi järven rannassa kasvaa yhtenäistä ruovikkoa. Pohjakerroksessa on kohtalaisesti sarakariketta. Pohjoispuolella kasvaa pensas- ja koivuluhtaa, johon avoluhta vaihettuu.

Koordinaattipiste 8 (YKJ 6867248:3645600). Noin 4–7 metriä korkeiden koivu- ja tervaleppäryhmien kirjavoimaa luhtaa. Kenttäkerroksessa kasvaa luhtasaraa (*Carex vesicaria*) 40 %, jokapaikansaraa (*Carex nigra*) 60 %, rentukkaa (*Caltha palustris*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), vesitatarta (*Persicaria amphibia*), luhtatähtimöä (*Stellaria palustris*), pullosaraa (*Carex rostrata*), ruokohelppiä (*Phalaris arundinacea*), viiltosaraa (*Carex acuta*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), keltakurjenmiekkää (*Iris pseudacorus*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), luhtarölliä (*Agrostis canina*), peltopähkämöä (*Stachys palustris*) ja harmaasaraa (*Carex canescens*) sekä pohjakerroksessa esiintyy paikoin keräpäärahkasammal (*Sphagnum subsecundum*).

Koordinaattipiste 9 (YKJ 6867328:3645645). Hyvin laaja saraluhta, jonka katkaisee oja. Lähinnä jouhisara (*Carex lasiocarpa*) -luhtaa (80–100 %), jonka seassa kasvaa kohtalaisesti luhtakastikkaa (*Calamagrostis stricta*) ja paikoin kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), pullosaraa (*Carex rostrata*), viiltosaraa (*Carex acuta*), piukkasaraa (*Carex elata*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), luhtakuusiota (*Pedicularis palustris*) sekä niukkana järvikortetta (*Equisetum fluviatile*) ja luhtatähtimöä (*Stellaria palustris*). Pohjakerroksessa esiintyy runsaasti sarakariketta ja paikoitellen keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*) (kuva 45).

Kaukokartoitusaineistot

Salmenluhdalta on esitetty kaukokartoitusaineistoista vain vedenkorkeusmalli (kuva 47), jossa avoluhdat sijaitsevat alle 40 cm korkeudella keskivedenpinnasta. Sitä korkeammat alueet sisältävät pensaisia ja puustoisia luhtia noin 60 cm korkeudelle asti ja sitä ylempänä rämeitä tai rämeistä raivattuja alueita kuten Alussuon suopelto.



Kuva 47. Salmenluhta ja siihen liittyvät rämeet ja puustoiset reunukset. Alueen pohjoisosan vedet kulkevat Hirvolanlahteen. Alussuolle on tehty FRESHABIT-hankkeessa veden kiertoa edistävä laskutusallas Lessinpuron pohjoissivuun, jonka kautta yläpuolisen valuma-alueen vedet jatkossa kulkevat. Värillisenä esitetyt vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Päällä RapidEye/IsoCluster-kuviot. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.5 Hirvolanlahti

Kasvillisuus

Poroniemennlahden eteläpuolella, Kerelin Hirvolanlahdella sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusalan #24 vesikasvillisuuslinjat. Hirvolanlahti on Pitkäniemen kapean harjuniemen osin sulkema lahti (kynnsy Poroniemennlahden noin 3 m korkuinen). Rannalla on muutama kesämökki. Lahti on tummavetinen ja rehevöitynyt viime vuosikymmeninä kohtalaisesti. Lahti on monin kohdin sublitoraalisissa harvahkon ruovikkovyön reunustama, jonka ulkopuolella kasvaa kelluslehtisiä ja etenkin vesitatarta (*Pericaria amphibia*) ja ulpukkaa (*Nuphar lutea*). Uposkasvillisuutta on kohtalaisesti.

Lahden lounaispohjukassa on vedenalaisten kasvillisuuslinjojen (#24) sarja n. 100 m matkalla. Sublitoraalisissa ulompana on n. 5–10 m kaistale vesitatarta (*Pericaria amphibia*), jonka takana kasvaa 10–15 metriä leveä ruokovyö, joka vaihtuu n. 5–10 m levyiseen viiltosara-järvikortekasvustoon. Sublitoraalisissa matalalla pohjalla (n. 0,5 m) kasvaa melko tavallisena raani (*Littorella uniflora*). Tämän vuoksi kasvillisuutta voi pitää raanin luonnehtimana kasvillisuustyyppinä ihmistoiminnan vuoksi kohonneesta ravinteisuudesta ja humuspitoisesta vedestä huolimatta. Jonkin verran liettynyt pohja on monin paikoin kova ja hiekkainen. Vesisammalista matalassa vedessä kasvaa runsaana mm. järvikuirisammalta (*Calliergon megalophyllum*) ja rantaluhdalla monin paikoin luhtasirpisammalta (*Drepanocladus aduncus*).

Varsinainen maaranta jää lahden lounaissivun tutkimuslinjojen kohdalla kapeaksi, koska ranta on näillä kohdin jyrkkä, noin viisi metriä korkea paikoitellen lohkareinen multa- ja savimaatörmä. Rinteessä ja rannassa on lehtopohjaista kasvillisuutta, ilmeisesti luontaisesti, ja siellä kasvaa runsaasti mustaherukkaa (*Ribes nigrum*), punaherukkaa (*R. rubrum* s. lato), kiiltopajua (*Salix phylicifolia*), tuomea (*Prunus padus*), sudenmarjaa (*Paris quadrifolia*) ja puna-ailakkia (*Silene dioica*). Rantatörmän yllä on

lahteen viettävää peltoa, jonka muokkaamattomassa laitteessa esiintyy kookkaita nokkoskasvustoja (*Urtica dioica*) sekä mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*) ja maitohorsmaa (*Epilobium angustifolium*). Nokkoskasvustot viittaavat pellolta valuviin ravinteisiin, kuten tyypeen.

Paikalle on tehty kolme rantakasvillisuuslinjaa vedenalaisten tutkimusalojen (#24) tuntumaan (liite 3). Yksi lahden kaakkoispohjukkaan ja kaksi lounaispohjukkaan.

Hirvolanlahden eteläpuolinen luhta

Lahden etelärannalla on laajahko saraluhta, joka on osittain ojitettu. Ojien kautta kulkee vesiä ylemmältä valuma-alueelta Puruveteen. Luhdan läpi kulkeva purouoma on oikaistu ja saraluhtien vesitalous on muuttunut. Osa luhdista on edelleen luonnontilaisen kaltaisia, osin luhdat ovat pensoittuneita (pajut) ja puustoittuneita (hieskoivu). Kerelintien eteläpuoliset ylemmät turvemaat ovat käsiteltyjä ja muuttuneita (rämemuuttumia). Rantaluhdalla kasvaa ojitusten seurauksena paikoin koivua ja kiiltopajukkoa, jotka muodostavat satelliitti- ja ilmakuville erottuvia kasvillisuuskuvioita. Pajukkoa on varsinkin ojanreunan vanhoilla läjitysmassoilla. Luhdalla on myös pienialaisesti rämeisyyttä. Luontaista pajukkoa on lisäksi maarannan laitteessa ja matalia kiiltopajuja rannan saraluhdalla. Luhta on yhteydessä tien eteläpuolisen ojitetun rämeen kautta Salmenluhdan alueeseen.

Luhdalle ja Hirvolanlahteen valuu ravinteisia vesiä ojitettujen turvemaiden lisäksi myös ympäröiviltä pelloilta ja nurmilta luhdan kummaltakin puolelta. Hirvolanlahden eteläpuolen luhta on pinta-alaltaan yhteensä noin kaksi hehtaaria ja se päättyy Kerelin hiekkatien muodostamaan penkereeseen.

Sublitoraalissa ja vesirannassa on ojansuussa muutaman metrin levyinen kasvustokaistale rehevöitymisen myötä kehittyntä leveäosmankäämen (*Typha latifolia*) kasvustoa. Tämän takana kasvaa vetistä sara- ja ruohosaraluhtaa, jonka lajeja ovat kenttäkerroksessa piukkasara (*Carex elata*), viiltosara (*Carex acuta*), kurjenjalka (*Comarum palustre*) ja suovehka (*Calla palustris*). Pohjakerroksessa esiintyy paikoin luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*) ja ravinteisuudesta kertovaa kellushankasammalta (*Riccia fluitans*). Luhdan itäosissa on pullosaran (*Carex rostrata*) ja jouhisaran (*Carex lasiocarpa*) vallitsevia saraluita, joissa kasvaa myös suokuusiota (*Pedicularis palustris*) ja suoputkea (*Peucedanum palustre*) sekä etenkin jouhisaraluhdalla pohjalla yleisesti käyrälehtirahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*).

Lahden eteläpohjukkaan purkautuva oja on tummavetinen ja ravinteinen ja siinä (varsinkin suupuoli) kasvaa paikoitellen runsaana suovehkaa (*Calla palustris*), ylempänä muutamassa kohdassa pikkuvitaa (*Potamogeton berchtoldii*), paikoin runsaana sorsansammalta (*Ricciocarpus natans*) ja tyyppillisenä kauttaaltaan pikkulimaskaa (*Lemna minor*) sekä monin paikoin isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*). Varsin samantapainen on luhdan koillispuoleinen oja, johon tulee vesiä Päivölän tilan länsipuolelta luhdalle viettävältä pellolta. Ojassa kasvaa runsaan pikkulimaskan ohella sorsansammalta (*Ricciocarpus natans*) ja laidoissa niukasti konnanleinikkiä (*Ranunculus sceleratus*).

Avoimet rantaluhdat ja niille ojitusten seurauksena koivua ja kiiltopajukkoa kasvavat kuviot erottuvat hyvin satelliitti- ja ilmakuville (kuva 49).

Koordinaatipisteet ja kasvillisuusalat Hirvolanlahden eteläpuoliselta luhdalta

Koordinaatipiste 1 (YKJ 6867818:3645794). Vetinen saraluhta – ruoho-saraluhta, jossa kasvaa piukkasaraa (*Carex elata*), viiltosaraa (*Carex acuta*), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*), pikkulimaskaa (*Lemna minor*), rantalemmikkiä (*Myosotis laxa*), rantatähtimöä (*Stellaria palustris*), luhtakastikkaa (*Calamagrostis stricta*), kellushankasammalta (*Riccia fluitans*) ja luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*).

Koordinaatipiste 2 (YKJ 6867781:3645815). Laaja ja yhtenäinen jouhisaraluhta (*Carex lasiocarpa*), jossa esiintyy paikoin suokuusiota (*Pedicularis palustris*), pullosaraa (*Carex rostrata*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) ja keräpäärahkasammalta (*Sphagnum*

subsecundum). Tämän lisäksi esiintyy pari pientä kiiltopajun (*Salix phylicifolia*) pensasryhmää ja joitakin matalia mäntyjä.

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6867766:3645852). Oja harvakoivuisella jouhisara (*Carex lasiocarpa*) -luhdalla pellon alalaidassa. Ojassa kasvaa suovehkaa (*Calla palustris*), pikkulimaskaa (*Lemna minor*), sorsansammalta (*Ricciocarpos natans*) ja konnanleinikkiä (*Ranunculus sceleratus*).

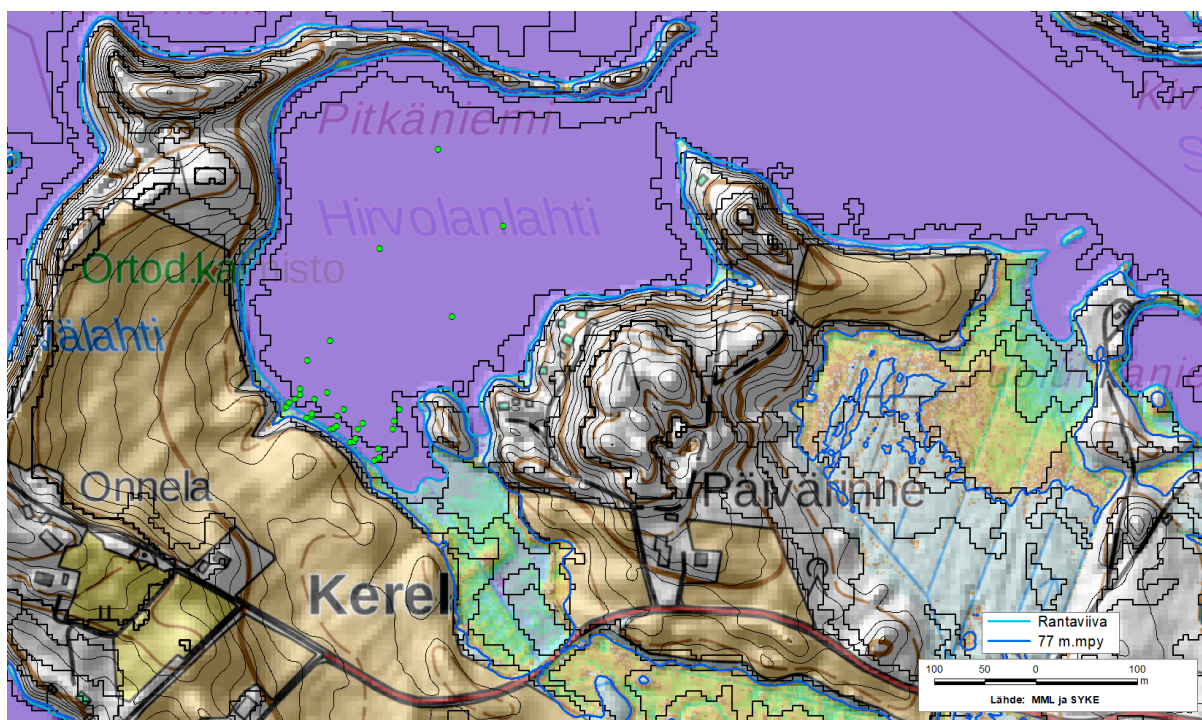
Koordinaattipiste 4 (YKJ 6867718:3645858). Hyllyvä pullosarainen (*Carex rostrata*) saraluhta, jossa kasvaa myös kurjenjalkaa (*Comarum palustre*).

Koordinaattipiste 5 (YKJ 6867725:3645827). Pääsääntöisesti alle 25 cm läpimitaltaan olevaa mäntyä ja koivua kasvava hieman korkeampi ja kuivahtanut kuvio, jonka pohjalla kasvaa runsaana jokapaisansaraa (*Carex nigra*) ja jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*).

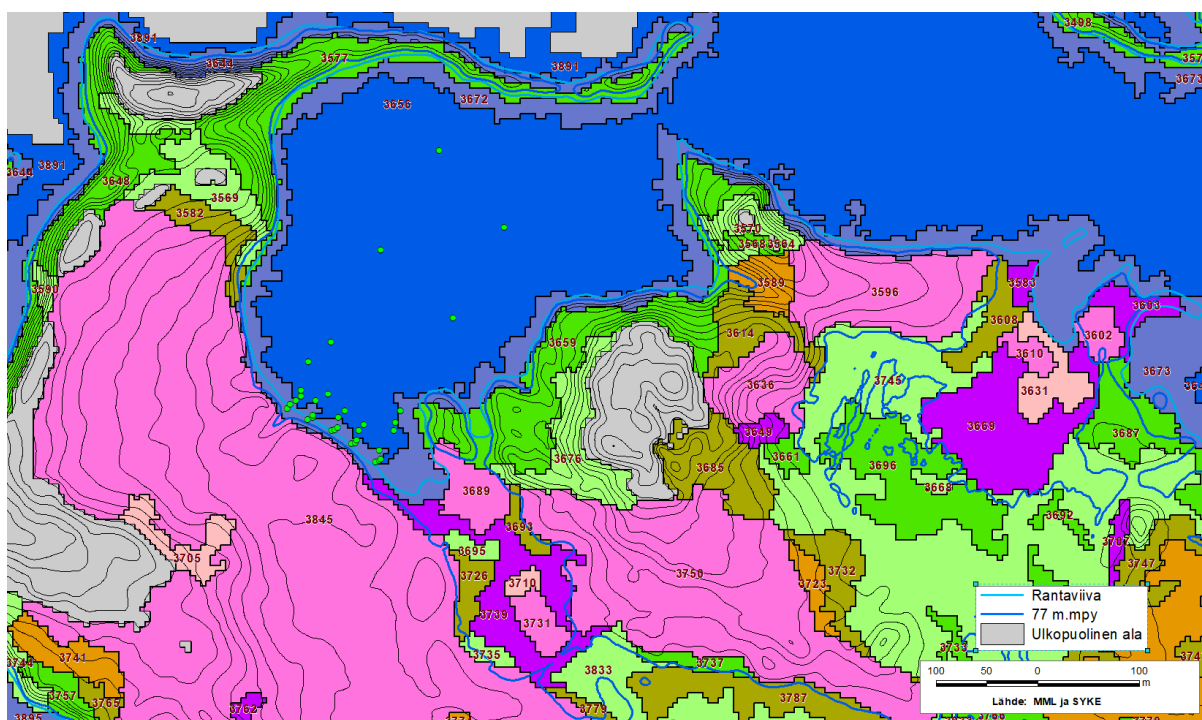
Koordinaattipiste 6 (YKJ 6867753:3645843). Harvahkoa matalaa koivua ja mäntyä kasvava kuvio, jossa tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) kasvaa runsaana kenttäkerroksessa, pohjakerroksen ollessa rahkasammalinen.

Kaukokartoitusaineistot

Vedenkorkeusmalli on esitetty kuvassa 48 ja IsoCluster-analyysi kuvassa 49. Korkeusmallin violetit, harmaat ja turkoosit alueet sisältävät avoluhtia, lähinnä saraluhtia, mutta kosteammissa osissa esiintyy myös ruoholuhtia ja ruoho-saraluhtia. Korkeammalla sijaitsevat vihreät, keltaiset ja ruskeat alueet ovat enemmän tai vähemmän pensaikkoisia puustoittuvia sukkessiovaiheita. IsoCluster-analyysin avoimien alueiden luokka A1 (pinkki) osuu saraluhtiin kuvioilla 3689 ja 3731. Pieni beige A2-kuvio on myös saraluhtaa, mutta sen rannanpuoleinen märempi luhtakuvio ei erotu vaan menee osaksi laajaa violettiä A3-kuviota 3739, joka on sisällöllisesti heterogeeninen. A1-luokka on tyypillinen myös ympäröivillä pelloilla, samoin A3 esiintyy peltojen yhteydessä. Juolukkaniemi ja sen lounaispuolen ojitettu räme (3669) on myös luokassa A3. Vesiluokat V2 (siniharmaa) ja V1 (sininen) ovat keskinäiseltä sijainniltaan loogisia, mutta liittyvät rannan syvyyteen enemmän kuin vesikasvillisuuteen. Esimerkiksi kuvio 3656 (sininen) on syvän veden alue (> 2–3m) eikä siinä ole pinnasta havaittavaa kasvillisuutta, mutta kuvio 3672 (siniharmaa) on matalan veden alue, jossa esiintyy suurhelofyyttejä (lähinnä järviruokoa) ja kelluslehtisiä, vaikka voi olla kasvitontakin. Tietyllä ekspositiolla (etenkin pohjoinen, koillinen) myös maan puolella on vaalean sinistä rantavyöhykettä, mikä johtuu mahdollisesti rinteiden ja metsän aiheuttamasta varjosta. Vihreät kuviot 3659 ja 3577 (M1) ovat varttunutta metsää, ja sisältävät ainakin harjumännikköä. Vaalean vihreä M2-kuvio 3695 on hieman vaikea hahmottaa maastossa ja se menee päällekkäin läheisten M3-luokkaan kuuluvien lehtipuustoittuneiden ojitettujen luhtien ja osin laajan A3-luokan kanssa. M3-luokkaa (oliivi) edustavista kuvioista 3693 on pellon ja luhdan välinen lehtipuustoinen kaista ja kuvio 3726 on koivikko, jonka kenttäkerroksessa kasvaa mm. runsaasti viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*). Kuvio muistuttaa koivuluhtaa, mutta ei (ainakaan enää) muistuta luontaisesti puustoista luhtaa vaan kuivahtanutta ja puustoittuvaa muuttumaa.



Kuva 48. Vedenkorkeusmalli Hirvolanlahdelta, jossa sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusala #29 kasvillisuuslinjat (neonvihreät pisteet). Hirvolanlahden eteläpuolinen luhta sijaitsee kuvan yläaidassa Kerelintien luoteispuolella. Värillisenä esitetyt vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Alla RapidEye/IsoCluster -kuviot. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.



Kuva 49. IsoCluster-analyysi Hirvolanlahdelta. Tässä analyysiversiossa pellot ja luhdet luokittevat samaan väriin (A1 pinkki). Vesiluokat: V1 sininen, V2 siniharmaa ja V3 vaaleansininen. Avoimen alueen ja matalan kasvillisuuden luokat: A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti ja A4 oranssi. Metsäluokat: M1 vihreä, M2 vaaleanvihreä ja M3 oliivi. Harmaa väri: korkeus yli 10 m järven pinnasta. Alla RapidEye/IsoCluster -kuvionumerot ja luokkarajat. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.

3.2.6 Kurtsunlampi

Kasvillisuus

Kesälahdella Poroniemenlahden itäperukassa sijaitseva Kurtsunlampi on reunusluhtineen edustava esimerkki Puruveden rantaluhdista ja se on myös hyvä opetuskohde. Kurtsunlammen luhdalla tulee hyvin esille Hummonselän rantasoiden pienipiirteisesti vaihteleva kasvillisuus. Alueella on pienellä alalla useita luhtakasvillisuustyyppisiä ja monipuolinen kasvilajisto. Luhdan itäreuna on jäänyt valtatie 6:n penkereen alle, tieltä on hyvä näkymä luhdalle. Muilta osin luhta on ojittamaton ja rantaluontotyypeiltään hyvin luonnontilaisen kaltainen (kuva 50). Lampi on toiminut läheisen hotellin (nykyiseltä nimeltään Karjalan kievari) kirjolohilampena, mutta toiminta on tässä tarkoituksessa päättynyt useita vuosia sitten ja luhdalla kulkee lahoava pitkospuuverkosto. Kurtsunlampi on tummavetinen ja kasvillisuus osin meso-eutrofista, jonka ravinteisuus voi liittyä pohjavesivaikutteisiin rantasoihin. Luhdalla on ruokoluhtaa, ruoko-saraluhtaa, saraluhtaa, pajuluhtaa, koivuluhtaa, luhtanevaa ja rantanevoja. Osa luhdasta on pinnanmyötäisen umpeenkasvun tulosta, osa mahdollisesti pohjamyötäistä perua, osa rantasoista voidaan lukea rantanevoihin tai ne ovat tupasvillaisia/saraisia/rämevarpuisia sekatyyppejä.

Luhdan pohjoissivussa on lehtoinen ja korpinen puronotko, jossa kasvaa kotkansiipeä puron laitteissa. Luhdalla on myös paikoitellen suomyrttiä, etenkin Kurtsunlammen eteläpuolen rantareunuksessa. Vesi on melko tummaa ja ravinteista, sillan kohdalla uomassa kasvaa mm. kiehkuraärviää (*Myriophyllum verticillatum*) ja uoman etelärannalla luhta-alueen länsipäässä on pienialainen kasvusto leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*) minkä lisäksi vedessä on paikoin isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*).

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6868017:3647017). Märkä ja hyllyvä piukkasara (*Carex elata*) -ruokoluhta (ruokoa 40 %), jonka kenttäkerroksessa kasvaa lisäksi pullosaraa (*Carex rostrata*), viiltosaraa (*Carex acuta*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), suotähtimöä (*Stellaria palustris*), vesitartta (*Polygonum amphibium*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), rimpivesihernettä (*Utricularia intermedia*) ja isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*). Luhdan rantalaiteessa esiintyy kohtalaisesti suomyrttiä (*Myrica gale*) (kuva 50).

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6868048:3646981). Ruoko-saraluhta, jossa kasvaa järviruokoa (*Phragmites australis*) n. 60 % ja jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) n. 40 %.



Kuva 50. Hyllyvää ruokoluhtaa ja ruoko-saraluhtaa Kurtsunlammen etelärannalla, jossa on paikoitellen kituliaita hieskoivuja ja monin paikoin suomyrttiä rantalaiteessa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6868076:3646942). Ruokoluhdan keskellä sijaitseva nevamainen, paikoin tupasvillainen suo, jossa on rahkaturpeen muodostusta. Kenttäkerroksessa kasvaa suokukkaa (*Andromeda polifolia*), leväkköä (*Scheuchzeria palustris*), mutasaraa (*Carex limosa*), tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*), vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*), pullosaraa (*Carex rostrata*) ja rahkasaraa (*Carex pauciflora*). Pohjakerroksessa esiintyy isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccus*), kalvasrahkasammalta (*Sphagnum papillosum*), paakkurahkasammalta (*Sphagnum compactum*), rusorahkasammalta (*Sphagnum magellanicum*) ja vajorahkasammalta (*Sphagnum majus*).

Koordinaattipiste 4 (YKJ 68680656:3646885). Jouhisara (*Carex lasiocarpa*) -saraluhta (n. 100 %), jossa kasvaa niukasti järviruokoa (*Phragmites australis*) sekä suokuusiota (*Pedicularis palustris*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) ja suoputkea (*Peucedanum palustre*). Pohjakerroksessa esiintyy keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*).

Koordinaattipiste 5 (YKJ 6868049:3646856). Koivuvyön reunustama hyllyvä luhta, jossa suovehka (*Calla palustris*) ja sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) ovat vallitsevia lajeja minkä lisäksi luhdalla kasvaa kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), suoputkea (*Peucedanum palustre*) ja pullosaraa (*Carex rostrata*).

Koordinaattipiste 6 (YKJ 6868173:3546893). Saraluhta, jossa on pääasiassa jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) (n. 70 %) ja jonkin verran myös luhtasaraa (*Carex vesicaria*) (n. 30 %) (kuva 51).



Kuva 51. Kurtsunlampi. Pohjoispuolen saraluhta (koordinaattipiste 6) vaihtuu eteläpuolella ruoho – saraluhtaan, taustalla on pajuluhtaa (koordinaattipisteet 10 ja 11) ja kapealti koivuluhtaa.

Kuva: Kimmo Syrjänen.

Koordinaattipiste 7 (YKJ 6868184:3646906). Puustoittunut koivuluhta, jossa kasvaa melko vankkaa koivua (korkeus 12–20 m) ja muutama mänty. Kenttäkerroksessa esiintyy runsaana jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) ja jokapaikansaraa (*Carex nigra*) sekä paikoitellen siniheinää (*Molinia caerulea*). Pohjakerroksessa kasvaa yleisesti korpilahkasammalta (*Sphagnum girgensohnii*) sekä korpikarhunsammalta (*Polytrichum commune*) ja vaalearahkasammalta (*Sphagnum centrale*).

Koordinaattipiste 8 (YKJ 6868197:3646934). Tiheähkö kosteapohjainen koivikko ja koivuluhdan reunus, jossa osa puista ja muutama mänty on läpimitaltaan yli 25 cm. Kenttäkerroksessa kasvaa runsaana nurmilauhaa (*Deschampsia cespitosa*) (n. 60 %), mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), suo-orvokkia (*Viola palustris*) ja korpipaatsamaa (*Frangula alnus*). Pohjakerroksessa esiintyy korpilahkasammalta (*Sphagnum girgensohnii*).

Koordinaattipiste 9 (YKJ 6868214:3646968). Pienialainen lehtokorpi rantaluhdan taustan purovarressa. Kohteessa kasvaa vankkaa kuusta ja koivua ja se on todennäköinen metsälain 10 §:n kohde. Kenttäkerroksessa esiintyy kotkansiipeä (*Matteuccia struthiopteris*), mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*), korpikaislaa (*Scirpus sylvaticus*), suokelttoa (*Crepis paludosa*), soreahiirenporrasta (*Athyrium filix-femina*), pikkuvelholehteä (*Circaea alpina*), suovehkaa (*Calla palustris*), rentukkaa (*Caltha palustris*), metsäkortetta (*Equisetum sylvaticum*), ojakellukkaa (*Geum rivale*), käenkaalia (*Oxalis acetosella*) ja suo-orvokkia (*Viola palustris*).

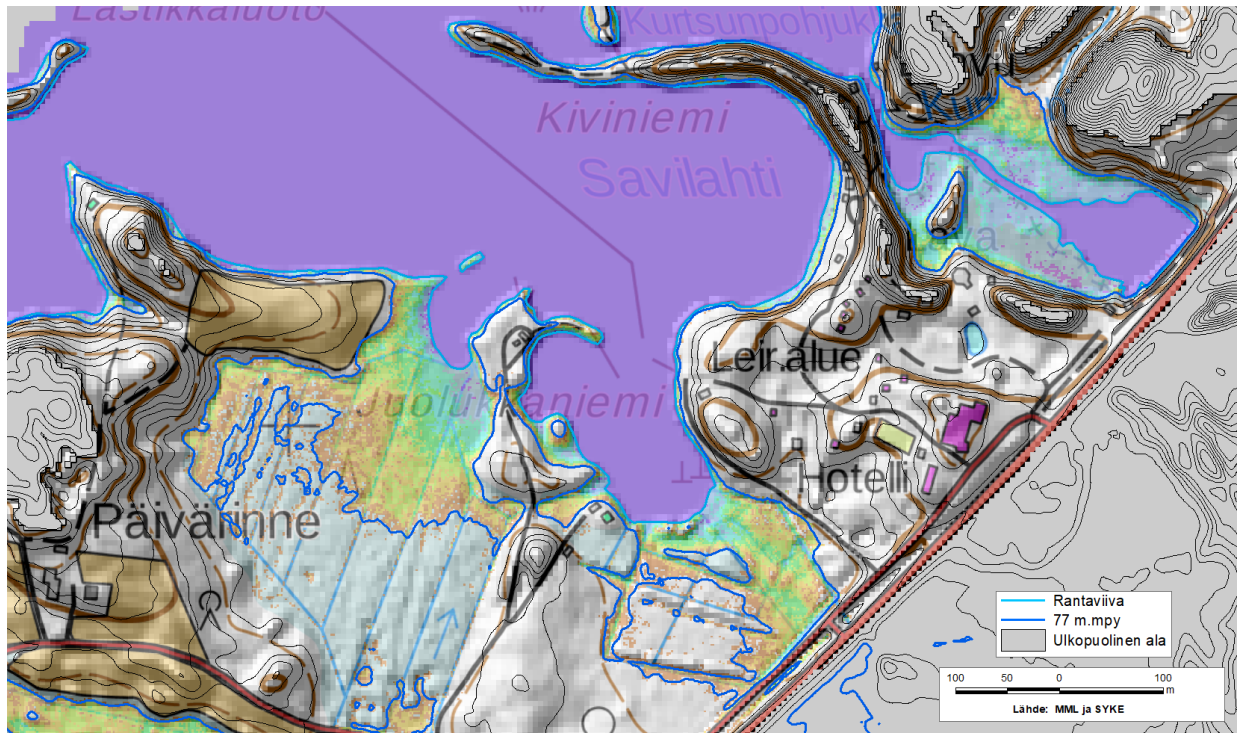
Koordinaattipiste 10 (YKJ 6868172:3646938). Pajuluhta, jossa kasvaa pääosin kiiltopajua (*Salix phylicifolia*), paikoin halavaa (*Salix pentandra*) ja niukkana raitaa (*Salix caprea*). Kenttäkerroksessa esiintyy korpikastikkaa (*Calamagrostis phragmitoides*) (n. 50 %), suovehkaa (*Calla palustris*), rentukkaa (*Caltha palustris*), nokkosta (*Urtica dioica*), mustaherukkaa (*Ribes nigrum*), rusoamerikanhorsmaa (*Epilobium adenocaulon*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), metsäalvejuurta (*Dryopteris carthusiana*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), rantaminttua (*Mentha arvensis*), luhtarölliä (*Agrostis canina*) ja viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*).

Koordinaattipiste 11 (YKJ 6869160:3646936). Edellisen koordinaattipisteen pajuluhtaan yhteydessä oleva pajuluhta, joka on kiiltopaju (*Salix phylicifolia*) -valtainen ja jossa kasvaa niukkana halavaa (*Salix pentandra*). Kenttäkerroksessa esiintyy korpikaislaa (*Scirpus sylvaticus*) (n. 50 %), suovehkaa (*Calla palustris*) (n. 30 %), korpikastikkaa (*Calamagrostis phragmitoides*) (n. 15 %), rantaminttua (*Mentha arvensis*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rusoamerikanhorsmaa (*Epilobium adenocaulon*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), peltopäähkämöä (*Stachys palustris*), luhtarölliä (*Agrostis canina*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), terttualpia (*Lysimachia thyrsiflora*) ja okarahkasammalta (*Sphagnum squarrosum*).

Koordinaattipiste 12 (YKJ 6868150:3546919). Märkä, ruohovaltainen luhta, jossa kasvaa suovehkaa (*Calla palustris*) n. 40 %, ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) 15 %, viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) n. 40 %, kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rantalemmikkiä (*Myosotis laxa*) ja piukkasaraa (*Carex elata*).

Kaukokartoitusaineistot

Kurtsunlammen rantaluhdan korkeusmalli on esitetty kuvassa 52. Sävyt korkeudella 0–30 cm sisältävät tavallisesti avoluhtia (violetit, harmaa, turkoosi) sekä ruoko-, sara- ja ruoholuhtia, jotka vaihtuvat pensaikkojen ja harvan puuston kautta (30–50 cm, vihreä ja keltainen) lehtipuustoihin tai rämemänniköihin (50–70 cm, oranssi ja ruskea).



Kuva 52. Vedenkorkeusmalli Kurtsunlammen ja Savilahden luhdista. Vesitaloudeltaan luonnontilainen Kurtsunlampi sijaitsee hotellin ja leirintäalueen pohjoispuolella, ojitettu ja pensoittuva-koivikoituva Savilahden luhta alueen eteläpuolella Juolukkaniemen tyvellä. Kurtsunlammen hyllyvät rantaluhdat ja rantasuot sekä Savilahden ojitetut puustoiset luhdat ovat helposti hahmotettavissa pelkän korkeusmallin avulla. Värillisenä esitetyt vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.7 Savilahti

Kasvillisuus

Kesälahdella Karjalan kievarin eteläpuolella Savilahden eteläpohjukassa Juolukkaniemen kaakkoistyvessä sijaitsee ojitettu luhta, jonka laajuus on noin 0,8 hehtaaria (kuva 52). Luhta on kuivahtanut ja muuttunut ojituksen vuoksi. Luhdalla kasvaa pajukkoa ja koivuja, ja se on ilmeisesti aiemmin ollut pääosin saraluhtaa, jonka reunoissa on nykyään paju- ja koivuluhtaa. Luhta vaihtuu ylälaidassa ojitettuun rämeeseen ja rantasuo on jäänyt osin valtatie alle. Humusvetisissä ojissa kasvaa paikoitellen runsaana sorsansammalta (*Ricciocarpos natans*).

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6867689:3646704). Koivua ja noin kahdeksan metristä mäntyä kasvava rämeojikko, jonka kenttäkerroksessa esiintyy runsaana tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) sekä vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*). Pohjakerroksessa kasvaa korpikarhunsammalta (*Polytrichum commune*), korpilahkasammalta (*Sphagnum girgensohnii*) ja isokarpaloa (*Vaccinium oxycoccos*).

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6817710:3646716). Pajuluhta-saraluhka, joka on jossain määrin kuivahtanut ja rahkainen. Puulajeina luhdassa kasvaa kiiltopajua (*Salix phylicifolia*) ja tuhkapajua (*Salix cinerea*). Kenttäkerroksessa esiintyy kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), luhtakastikkaa (*Calamagrostis stricta*), luhtarölliä (*Agrostis canina*), jousivihvilää (*Juncus filiformis*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), jokapaikansaraa (*Carex nigra*) ja suohorsmaa (*Epilobium palustre*). Pohjakerroksessa kasvaa sararahkasammalta (*Sphagnum fallax*).

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6867757:3646685). Ojitetulla saraluhdalla kasvava noin 12 metriä korkea koivikko. Kenttäkerroksessa esiintyy tiiviisti viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) ja luhtasaraa (*Carex vesicaria*) minkä lisäksi jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) kasvaa paikoitellen.

Koordinaattipiste 4 (YKJ 6867791:364664). Ojitettu ja muuttunut saraluhda, jonka reunoilla kasvaa hieskoivua ja kiiltopajua. Kenttäkerroksessa esiintyy vallitsevana viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) sekä myös vesitattaren (*Persicaria amphibia*) maamuotoa ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*).

3.2.8 Petäjäsaari

Kasvillisuus

Petäjäsaarella on kaksi pientä luhtaa, joista toinen sijaitsee saaren itäosan kannaksella ja toinen lounaiskulmassa vesikasvillisuuden tutkimusala #6 kohdalla rannassa.

Itäpuolen luhta

Saaren itäpään niemekkeen kannaksella on pienikokoinen luhta (n. 1730 m²). Kyseessä on ilmakuvaista kohtalaisesti erottuva järven pintaveden tasosta riippuvainen sara-kastikkaluhta, joka on harvakseltaan puustoinen, kasvustonaan pajuja (lähinnä tuhkapaju), hieskoivua ja tervaleppää (kuva 53). Luhta avautuu pohjoiseen ja lahden pohjukassa esiintyy hieman ruokoluhtaa. Pohjoispuolen lahdelman lisäksi luhta voi saada vettä myös eteläpuolelta matalan kannaksen yli korkean veden aikaan ja myrskyissä.

Luhta vaikuttaa hieman kuivahtaneelta, mikä liittyy kuvion vesitason luontaiseen vaihteluun. Luhdan reunassa on paikoitellen usean metrin levyisiä korpikarhunsammalen (*Polytrichum commune*) kasvustoja. Luhta on eteläosasta sara-kastikkaluhtaa, jonka seassa kasvaa muutama heikohkokuntoinen tervaleppä ja koivu, minkä lisäksi pajuja kasvaa varsinkin luhdan pohjoisosassa. Rantaluhdan kasvilajien määrä lisääntyy kasvavan kosteuden myötä pohjoiseen lahden pohjukkaa kohti. Luhdassa kasvaa viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), terttualpia (*Lysimachia thyrsiflora*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), keräpääraikasammalta (*Sphagnum subsecundum*), etelänraikasammalta (*Sphagnum cf. palustre*), suonihuopasammalta (*Aulacomnium palustre*), palmusammalta (*Climacium dendroides*), lettokynsisammalta (*Dicranum bonjeanii*), otasammalta (*Calliergonella cuspidata*), keltakurjenmiekkää (*Iris pseudacorus*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), rentukkaa (*Caltha palustris*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), suomyrttiä (*Myrica gale*) ja siniheinää (*Molinia caerulea*). Suomyrttiä kasvaa etenkin pohjoispään lahden pohjukan rannassa, mutta paikalla ei ole varsinaista suomyrtiluhtaa.

Kyseessä on selvästi ”vaihettuma- ja rantasuo” (7140) ja hieman pensoittunut avoluhta, jossa pieni- ja suurempia luhtakasvillisuuden vaihtelua pensas- ja avoluhdan välillä (paju-, sara- ja kastikkaluhtaa).



Kuva 53. Petäjäsaaren itäosassa olevan luhdan eteläpää, joka on viitakastikkaluhtaa, ja jossa kasvaa harvakseltaan pajuja ja luhtaruohoja. Myrskyissä vettä tulvii luhdalle matalan puustoittuneen eteläpuolen rantareunuksen yli. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 54. Petäjäsaaren itäosassa olevan kannaksen pohjoissivu. Luhdan suuosassa on pienialaisesti sara- ja ruokoluhtaa. Rantakasvillisuudessa kasvaa keltakurjenmiekkää ja suomyrttiä sekä matalassa vedessä ruohoista suursaraikkoja ja pohjalla äimäruohoa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Lounaisosan vesikasvillisuuden tutkimusala #6, rannan suomyrtiluhta ja ylärannan metsä

Saaren lounaiskulmassa sijaitsevan vesikasvillisuuden tutkimusala #6:n sublitoraalisissa ja vesirannassa on harvaa ruovikkoa ja maarannan takaosassa pienialainen suomyrtiluhta. Paikalla on kasvillisuuslinja Petäjäsaari 1, joka kulkee kivikkorannasta suomyrttivyön ja siniheinäisen sekapuustoisien turvemaan läpi kangasmetsän reunaan (liite 4). Ranta on hyvin alava ja rannan kangasmetsässä on havaittavissa tulvan vaikutusta n. 40 metriin asti rantaviivasta epilitoraalisissa.

Vesikasvillisuusala #6 kohdalla saaren etelä (ja luoteis-) kulmassa on suomyrttiä melko eheänä vyönä (3–10 m levyinen), minkä lisäksi paikalla on myös suomyrtiluhta (pinta-ala n. 650 m²) ja siihen liittyvä männikköinen soistunut metsä/metsäluhta/tulvametsä rannan myrttivyön takana. Luhdalla kasvaa suomyrttiä (*Myrica gale*), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canadensis*), siniheinää (*Molinia caerulea*), sekä pohjakerroksessa runsaasti sara- ja heinäkariketta ja paikoitellen keräpääraikasammalen (*Sphagnum subsecundum*) kasvustoja. Siniheinä on runsas etenkin luhdan reunan supralitoraalisissa ja puustoisissa osassa. Luhdan rannanpuoleisissa laidoissa on myrskyjen ylläpitämä kausikosteaa lammikko, jossa esiintyy runsaasti matalakasvuista heinäviitaa (*Potamogeton gramineus*).

Luhdan puustoinen osa, jossa kasvaa kookasta hieskoivua, paikoin tervaleppiä, nuorehkoja mäntyjä, tuhkapajua, sekä korpipaatsamaa, ja jonka pohjakerroksessa kasvaa runsaana siniheinää, lienee jonkinlainen tulvametsä. Kyseinen metsä ei kuitenkaan sovellu Natura-luontotyyppin ”tulvametsän” (91E0*) kuvaukseen (Airaksinen & Karttunen 2001). Kuvio on hyvin pienialainen ja sen edustavuus tulvametsänä on heikohko. Osa kuviosta voi sopia ”puustoisin soihin” (91D0*). Pohjasammalisto on heikosti kehittynyt ja siniheinää esiintyy kohtalaisesti kuvion yläaidassakin puolukan seassa, tosin harvana kangasmetsän laitaan asti. Kuvio on Lammassaaren puustoisien suon ja Lehtolahden pohjukan ohella ainoa, jossa tulvan vaikutus havaittiin selvästi metsän pohjakasvillisuudessa. Vastaavia pienialaisia kuvioita esiintyy todennäköisesti laajemminkin luhtien laiteilla tutkimusalueella.



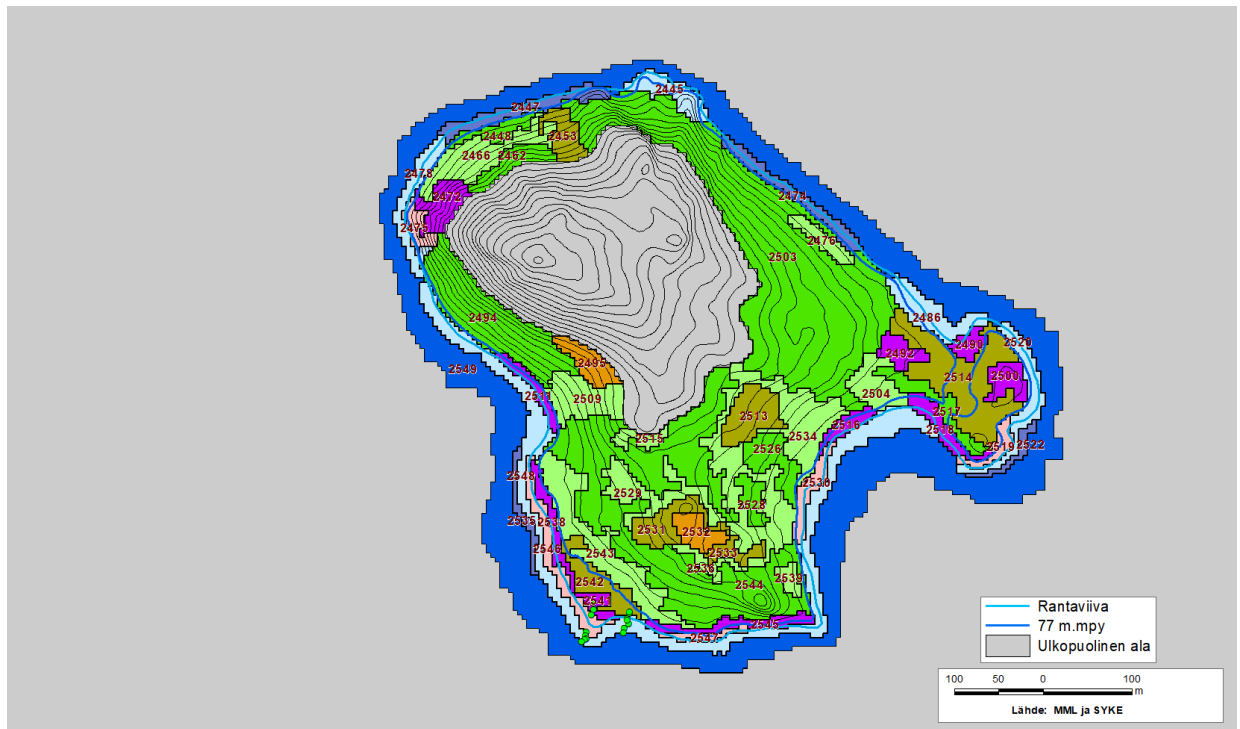
Kuva 55. Petäjäsaaren lounaispään pieni suomyrtiluhta, jossa viitakastikkaa ja jouhisaraa sekä pohjalla keräpääraikasammalta. Matalia jäiden vahingoittamia tervaleppiä kasvaa kuviolla monin paikoin. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Kaukokartoitusaineistot

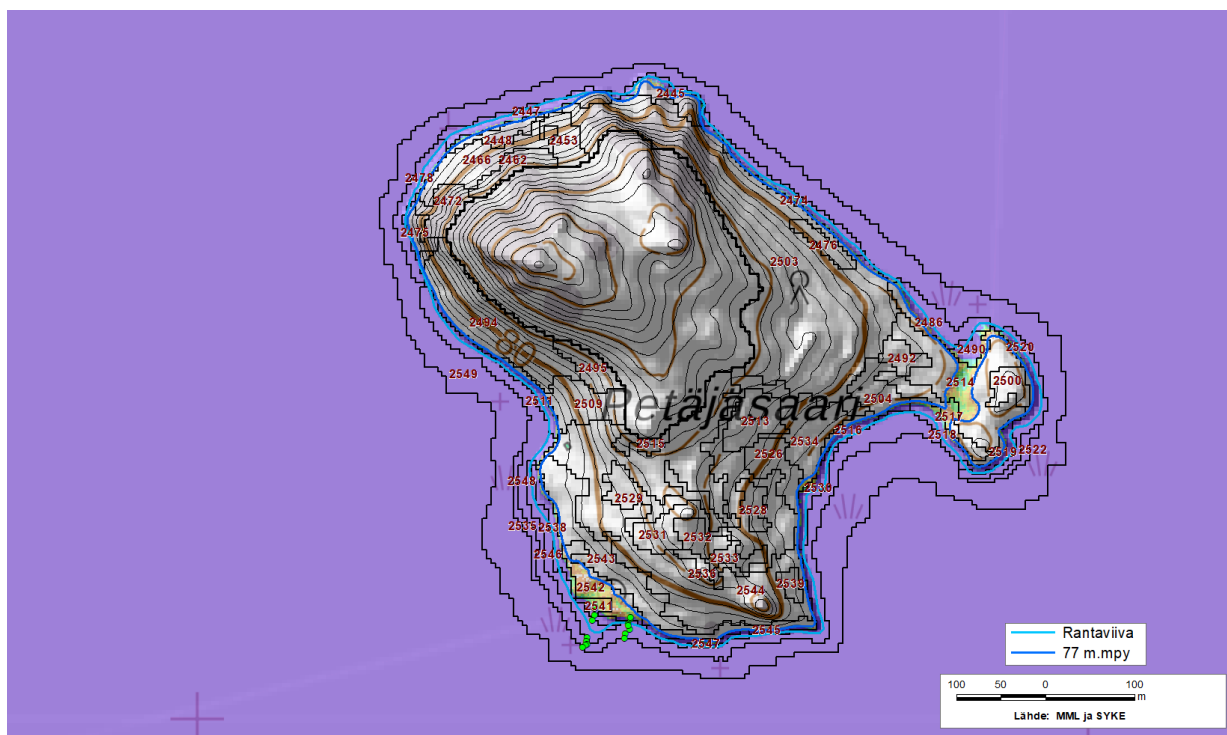
Petäjäsaaren paikkatietoaineistoista on esitetty IsoCluster-analyysi kuvassa 56 ja vedenkorkeusmalli kuvassa 57. Korkeusmalli erottaa hyvin saaren itäkannaksen kastikka-saraluhdan ja lounaisosan suomyrtiluhdan sekä siihen liittyvät soistuneen/ajoittain tulvanalaisen pienen metsän. Molemmat kuviot ovat pienialaisia ja maastossa piilottelevia.

IsoCluster-analyysi

Vesiluokat: V1 sininen, V2 siniharmaa, V3 vaaleansininen. V1 edustaa vallitsevaa avovesialuetta (2549), kun taas siniharmaa V2 on kapeina kaistaleina (2447, 2474, 2535), jotka varjon puolella osuvat osin maarantaan. Vaalean sininen V3 eli matalan veden alue ulottuu idässä ja pohjoisessa maalle sekä sisältää pohjoispään avoimet rantakalliot. Tämä maalle ulottuminen liittyyne auringon paistekulman aiheuttamaan varjostukseen. Avoimet ja matalakasvuiset alueet: beige A2 ja violetti A3 sisältävät rannan suuntaisia kaistaleita, joista A2 sisältää rannan ja matalan veden aluetta ja A3 hieman sisempänä rantapuustoa, jossa kasvaa usein lehtipuuta. Maastossa todellista kasvillisuusvastetta on näille luokille kuitenkin vaikea hahmottaa. Beige A2-kuvio 2472 saaren luoteisosassa on ympäristöstään helposti erottuva rannan poronjäkäläkallio, kun taas sen viereinen violetti A3-kuvio 2472 on puolestaan harva- ja matalamännikköinen jäkälä-varpukallio. Sama A3 esiintyy myös taimikoiden harvapuutoisissa kohdissa tai muuten harvoissa puustoissa (2500, 24980, 2492). Vihreät M1-kuviot ovat puustoltaan hyvin vaihtelevia varttuneita metsiä, sisältäen männiköitä ja sekapuustoista kuusikkoa (kuviot 2475 ja 2472). Vaalean vihreä M2 voi sisältää lehtipuustoisempia kohtia (2494, 2503). Itäpään luhta häviää kokonaan oliiviin M3-kuvioon 2514, joka sisältää lähinnä noin 6 m korkuista mäntytaimikkoa. Oranssi A4 (2532 ja 2495) näyttäisi olevan uudistusala tai harvaa taimikkoa.



Kuva 56. Petäjäsaaren IsoCluster-luokituksen erottamat kuviot, josta eivät erotu pienet luhtaiset alat. Vesiluokat: V1 sininen, V2 siniharmaa ja V3 vaaleansininen. Avoimen alueen ja matalan kasvillisuuden luokat: A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti ja A4 oranssi. Metsäluokat: M1 vihreä, M2 vaaleanvihreä ja M3 oliivi. Harmaa väri: korkeus yli 10 m järven pinnasta. Päällä RapidEye/IsoCluster-kuvionumerot ja luokkarajat. Saaren lounaisosassa vesikasvillisuuden tutkimusala #6 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 57. Petäjäsaaren luhdat vedenkorkeusmallin perusteella. Korkeusmalli erottaa hyvin saaren itäkannaksen heinä-saraluhdan ja lounaisosan suomyrtiluhdan sekä siihen liittyvät soistuneen tai ajoittain tulvanalaisen metsän. Värillisenä esitetty vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Saaren lounaisosassa vesikasvillisuuden tutkimusala #6 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.9 Lammassaaren luhdat

Kasvillisuus

Lammassaaren luhdat ovat saaren keskiosan alavan juotin luoteis- ja itäpäissä. Luoteinen kuvio on puustoinen ja itäsvun luhta avoin.

Luoteispään puustoinen suo tai metsäluhta

Luhtamainen alue on 10–15 m korkuista koivua ja mäntyä kasvava turvepohjainen kuvio, joka on etenkin eteläosassa ulkoreunoilta mäntyinen (kangasräme) ja laikuittain laajalti pallosarainen (kuva 58). Kuvion kangasmetsälaitteessa on selvä, maksimissaan 10 m leveä korpikarhunsammalreunus. Rahkasammalia, eli lähinnä korpilahkasammalta (*Sphagnum girgensohnii*), paikoin vaalearahkasammalta (*Sphagnum centrale*) ja rannan tuntumassa myös viitarahkasammalta (*Sphagnum fimbriatum*) kasvaa laikuittain sekä keski- ja pohjoisosissa yhtenäisesti. Luhdan keskiosat ovat puhtaasti koivikkoisia, joissa kasvaa noin 10 m korkeita hieskoivuja, pohjakerroksen ollessa jokseenkin yhtenäinen rahkasammalikko (kuva 59). Kuvion laiteilla puusto on korkeampaa. Keskiosissa kasvaa suovehkaa (*Calla palustris*) ja tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) niukkoina, tosin tupasvilla kasvaa paikoitellen runsaammin. Rantaa kohti ja rannan tuntumassa suovehka vuorostaan runsastuu ja siellä kasvaa myös suursaroja ja kookasta kastikkaa (kuva 60). Maastokäynnin aikaan luhta vaikuttaisi edelleen rahkoittuvalta. Pintavesien vaikutuspiiriin kuuluvat luhdan kasvillisuuskuviot eroavat parhaiten 10 cm resoluution vedenkorkeuden tarkastelussa, heikommin muissa aineistoissa.

Luhta tai ainakin kuvion rämeiset ylälaitteet, on ilmeisesti järven vedentasosta riippuvainen puustoinen kuvio, joka on turvetta tuottava, ehkä enemmänkin luontodirektiivin ”Puustoinen suo” (9080*) kuin ”Vaihettuma- ja rantasuo” (7140). Kyseessä voi myös olla jonkinlainen tulvametsä, joka ei kuitenkaan sovellu Natura-luontotyyppin tulvametsän (91E0*) kuvaukseen (Airaksinen & Karttunen 2001, European Commission 2013). Luhta vaikuttaa olevan huonosti perinteiseen tyypittelyyn sopiva tulvadynamiikan ylläpitämä puustoinen luhtaluontotyyppi. Maastossa ei havaittu ihmisvaikutusta kuvion taustalla (ei hakkuita tai ojitusta).

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat Lammassaaren luoteisosasta

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6871437:3638252). Tiheä koivikko, jonka seassa varttunutta pääosin noin 10-15 m mäntyä ja nuorehkoa alikasvustoa. Kenttäkerroksessa kasvaa laajoja pallosaraisia (*Carex globularis*) runsaskarikkeisia laikkuja sekä paikoin vaiveroa (*Chamaedaphne calyculata*), vehkaa (*Calla palustris*) ja tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*). Pohjakerroksessa esiintyy paikoitellen rahkasammallaikkuja, mm. korpirahkasammalta (*Sphagnum centrale*).

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6871447:3638220). Yhtenäinen noin 8-10 m korkea koivikko, jonka reunoilla mänty on osin kuollut. Pohjakerros on yhtenäisen rahkasammallinen, kenttäkerroksessa kasvaa paikoitellen tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) ja mättäillä puiden tyvillä mustikkaa (*Vaccinium myrtillus*).

Koordinaattipiste 3 (YKJ 6871470:3638227). Suon laiteen männikköinen reunus, jonka kenttäkerroksessa kasvaa laikkuina pallosaraa (*Carex globularis*), kohtalaisesti viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) ja metsäkortetta (*Equisetum sylvaticum*) sekä pullosaraa (*Carex rostrata*), metsäälvejuurta (*Dryopteris carthusiana*), metsätähteä (*Trientalis europaea*) ja riidenliekoa (*Lycopodium annotinum*). Pohjakerroksessa esiintyy laikkuina vaalearahkasammalta (*Sphagnum centrale*) ja korpirahkasammalta (*Sphagnum girgensohnii*).

Koordinaattipiste 4 (YKJ 6871492:3638172). Koivu- ja ruoho-saraluhua, luhtaisuus voimistuu lähempänä rantaa. Rannassa kasvaa hieman nuorta tervaleppää (*Alnus glutinosa*), minkä lisäksi alueella kasvaa pullosaraa (*Carex rostrata*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), harmaasaraa (*Carex canescens*), paikoitellen runsaasti suovehkaa (*Calla palustris*), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), viitarahkasammalta (*Sphagnum fimbriatum*), niukasti suomyrttiä (*Myrica gale*) sekä jousivihvilää (*Juncus filiformis*).

Koordinaattipiste 5 (YKJ 6871521:3638152). Edustan pienen lahden sublitoraali – vesirannan reunus, jonka taustassa itärannalla on viiltosarareunus sekä edustassa kasvaa harvahkoa ruovikkoa. Kasvustona alueella kasvaa mm. heinävitaa (*Potamogeton gramineus*), järvinäkinsammalta (*Fontinalis hypnoides*), ilmaversoista rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), ratamosarpiota (*Alisma plantago-aquatica*), pikkupalpakkoa (*Sparganium minimum*), rentukkaa (*Caltha palustris*) ja järvikortetta (*Equisetum fluviatile*). Raania (*Littorella uniflora*) on matalassa vedessä runsaahkosti. Rannassa esiintyy lisäksi rantalemmikkiä (*Myosotis laxa*), rantamataraa (*Galium palustre*), luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*), rantaleinikkiä (*Ranunculus reptans*) ja rantaminttua (*Mentha arvensis*). Lahden pohjukassa on laaja lahoava ruokovalli ja laikuittain lietteellä kasvavaa pikkulimaskaa (*Lemna minor*) (kuva 84).



Kuva 58. Lammassaaren luoteisosan vaihettumasuo - puustoinen luhta. Ylinnä kangasrämettä. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 59. Lammassaaren luoteisosan puustoinen luhta - vaihettumasuo, jonka rahkaisella suolla kasvaa hieskoivua ja harvakseltaan tupasvillaa sekä suovehkaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 60. Lammassaaren luoteispuolen puustoinen luhta - vaihettumasuo. Suovehkan osuus kasvaa kohti luhdan suuta ja laiteissa on runsaana korpikarhunsammalen kasvustoja. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Lammassaaren itäsivun saraluhta

Avoin pienialainen (n. 570 m²) saraluhta, jonka erottaa järvestä kapea lohkarepalle, jonka lohkareiden välistä luhdalle pääsee vettä. Kuvio on järven puolella hyllyvää märkää saraluhtaa, joka muuttuu länsiosassa hieman kuivemmaksi ja kovapohjaiseksi kastikkaluhdaksi, jolla on harvakseltaan pensaikkoa ja puustoa (kuva 61).

Koordinaattipisteet ja kasvillisuusalat Lammassaaren itäsivusta

Koordinaattipiste 1 (YKJ 6871389: 3638451). Luhdan länsisivu on kastikkaluhtaa (n. 25 m levyinen), jossa kasvaa vallitsevana viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), seassa luhtasaraa (*Carex vesicaria*) ja jokapaikansaraa (*Carex nigra*) sekä yksittäinen tervaleppä (*Alnus glutinosa*) ja kookas haarova tuhkapaju (*Salix cinerea*) (kuva 62).

Koordinaattipiste 2 (YKJ 6871397:3638468). Rannan hetteinen sara-ruoholuhta, jonka kenttäkerroksessa esiintyy luhtasaraa (*Carex vesicaria*), piukkasaraa (*Carex elata*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), myrkkyykeisoa (*Cicuta virosa*), vesitatarta (*Persicaria amphibia*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), harmaasaraa (*Carex canescens*) ja luhtatähtimöä (*Stellaria palustris*). Pohjakerroksessa ja märkäpinnoilla kasvaa rimpivesihernettä (*Utricularia intermedia*), okarahkasammalta (*Sphagnum squarrosum*), luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*) ja heinävitaa (*Potamogeton gramineus*).



Kuva 61. Lammassaaren itäpuolen hyllyvä saraluhta, jossa kasvaa luhtasaran, piukkasaran, pullosaran ja viiltosaran seurassa mm. rimpivesihernettä ja myrkkyykeisoa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



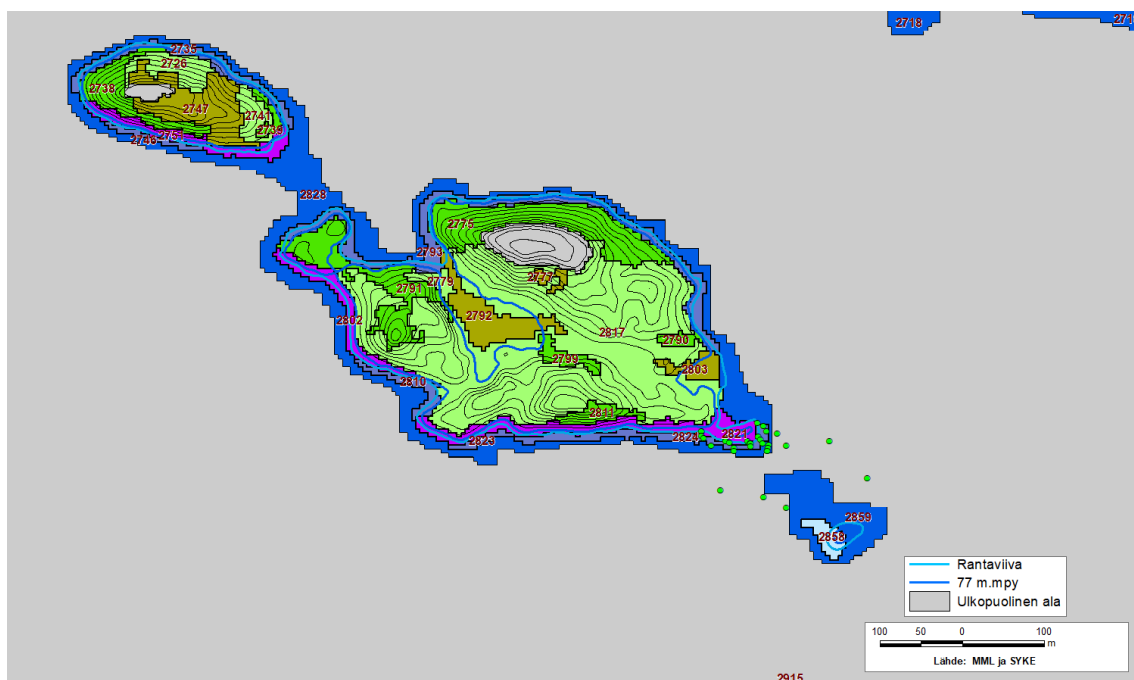
Kuva 62. Lammassaaren itäsivun avoimen saraluhdan viitakastikkaa kasvava kivennäismaan puoleinen reunus. Paikalla kasvaa myös mm. pullosaraa ja jokapaikansaraa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



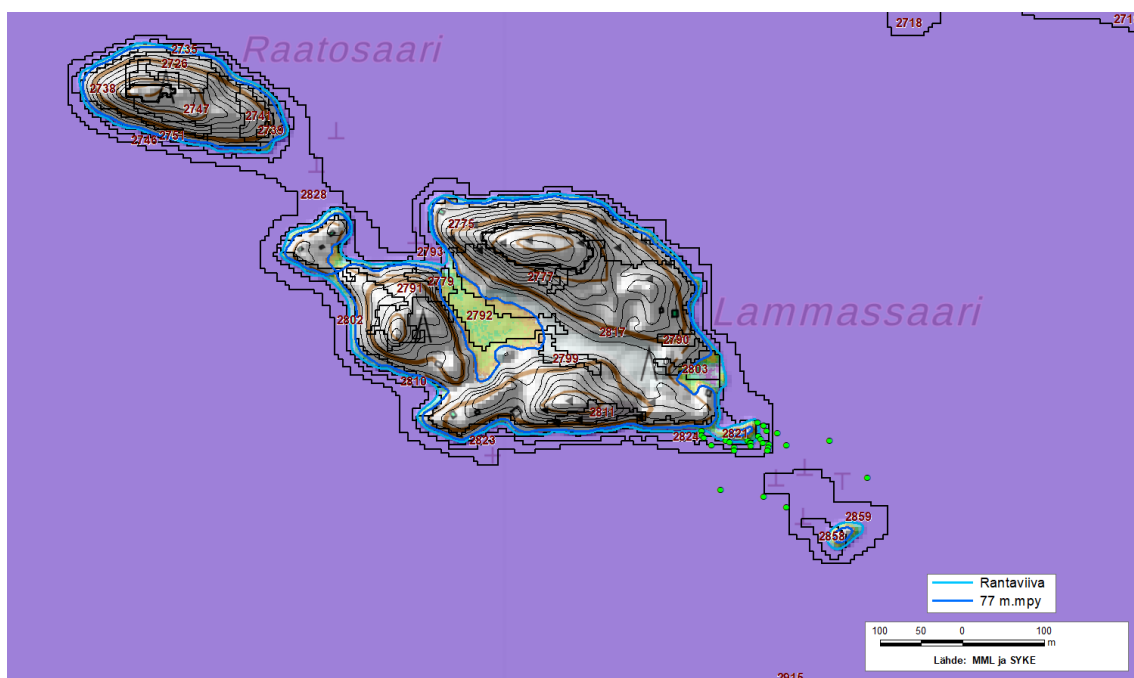
*Kuva 63. Seppo Hellsten tutkimassa vesikasvillisuutta Lammassaaren kaakkoispään lahdelman ruovikossa. Vesitatarkasvuston alla kasvaa pohjalla raania (*Littorella uniflora*). Laji on tyypillinen Puruvedelle ja se viihtyy suojaisilla kirkkailla pohjilla Hummonselän uposkasvillisuudessa. Kuva: Kimmo Syrjänen.*

Kaukokartoitusaineistot

Lammassaaren kaakkoisosassa on vesikasvillisuuden tutkimusaloja (kuvat 63 ja 64). Lammassaaren paikkatietoaineistoista on esitetty IsoCluster-analyysi kuvassa 64 ja vedenkorkeusmalli kuvassa 65. Saaren luhdat erottuvat osin IsoCluster-analyysissä. Nämä oliiviin M3-luokkaan kuuluvat kuviot 2792 ja 2803 ovat puuston peitteisyydeltä erilaisia. Luoteispuolella Raatosaaressa M3-kuvio 2747 sisältää hakuun jälkeen muodostuneita nuoria metsiä ja puusto muistuttaa kuvion 2792 puustoa. Vesi- ja rantavyöhykkeet ovat järjestäytyneet IsoCluster-analyysissä samaan tapaan kuin Petäjäsaarella. Valon puolella on avoimien alueiden A3-luokkaan kuuluva kuviojoukko, joka jatkuu kapeana nauhana rantaviivan kahta puolta, varjon puolella samantapainen rantaviivan suuntainen kuvioisto muodostuu V2-luokan kuvioista.



Kuva 64. Lammassaaren luhdet erottuvat osin IsoCluster-analyysissä (M3-luokkaan kuuluvat kuviot 2792 ja 2803 -toisaalta Raatosaaaren samaan M3 luokkaan kuuluva kuvio 2747 on nuorta metsää). Vesi- ja rantavyöhykkeet ovat järjestäytyneet samaan tapaan kuin Petäjäsaarella. Vesiluokat: V1 sininen, V2 siniharmaa ja V3 vaaleansininen. Avoimen alueen ja matalan kasvillisuuden luokat: A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti ja A4 oranssi. Metsäluokat: M1 vihreä, M2 vaaleanvihreä ja M3 oliivi. Harmaa väri: korkeus yli 10 m järven pinnasta. Päällä RapidEye/IsoCluster -kuvionumerot ja luokkarajat. Saaren kaakkoisosassa vesikasvillisuuden tutkimusala #4 (neonvihreät pisteet).
Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 65. Lammassaaren luhdet saaren luoteis- ja itäpäässä erottuvat hyvin vedenkorkeusmallin perusteella. Vesikasvillisuuden tutkimusala #4 sijaitsee saaren kaakkoispäässä (neonvihreät pisteet). Värillisenä esitetyt vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm.
Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.2.10 Levonsaari

Levonsaari on pieni Hummonselän harjusaari Lammassaaren pohjoispuolella, sen pohjois(koillis) sivulla on pieni suomyrtiluhta (n. 700 m², YKJ 6872045: 3638814). Saaren pohjoispuolella on rannan suuntainen, leveimmillään noin 30 m levyinen suomyrtti (*Myrica gale*) - jouhisara (*Carex lasiocarpa*) luhta. Suomyrttiä kasvaa runsaammin järven puolella, kun taas jouhisaran vallitsemalla luhdalla kasvaa kohtalaisesti keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*), jonkin verran rantamataraa (*Galium palustre*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), rentukkaa (*Caltha palustris*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*) ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*). Rannan kivennäismaareunassa esiintyy mm. ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) ja viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) sekä pajuja (mm. tuhkapaju *Salix cinerea*).



Kuva 66. Levonsaaren pohjoissivun suomyrtti-saraluhta on tyypillinen Hummonselän rantojen pienialainen suomyrtiluhta, jolla kasvaa runsaana jouhisaraa sekä pohjalla monin paikoin keräpäärahkasammalta. Puustoa (hieskoivu, tervaleppä) luhdalla on harvakseltaan ja maan puoleisessa reunassa kasvaa tiheästi viitakastikkaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 67. Punalatvakasvusto Levonsaaren kaakkoisrannan rantapalsteessa - tervaleppävyössä, minkä lisäksi paikalla kasvaa tiheästi myös viitakastikkaa ja ranta-alpia. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Punalatvan (*Eupatorium cannabinum*) esiintymispaikat Levonsaarella

Lammassaaren pohjoispuolisessa Levonsaarella sijaitsee punalatvan (*Eupatorium cannabinum*) vanha esiintymispaikka, josta tuoreimmat tiedot ovat vuodelta 1994 (Juhani Räsänen: yksi 7-versoinen tupas rantasaunan kohdalla) ja mahdollisesti vuodelta 1934 (A. Koskimies: ”Puruveden saaret”). Kasvupaikka on ilmeisesti ainoa Puruveden Natura-alueelta tunnettu ja laji on kasvanut paikalla jo pitkään. Saimaan alueen ja koko nykyisen Karjalan levinneisyys liittyyne Itämeren aiempiin kehitysvaiheisiin ja mahdollisesti lämpökauteen.

Esiintymispaikka 1 (YKJ 6871959:3638623). Virkistyskäytössä oleva saaren eteläpuolen hiekkaranta laiturin kaakkoispuolella, jonka rannassa on vierasvenelaituri ja kaakkoistaustalla katettu kota-paikka. Kaksi kukkivaa punalatvaa kasvaa hiekkarannan matalassa ja kapeassa rantavallin orgaanisen aineksen juotissa. Paikalla kasvaa myös tervaleppää (*Alnus glutinosa*) (matala pensas ja runsaasti 1-3 v taimia), ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), peltohanhikkia (*Potentilla norvegica*), aho-orvokkia (*Viola canina*), maitohorsmaa (*Epilobium angustifolium*) ja nurmirölliä (*Agrostis capillaris*).

Esiintymispaikka 2 (YKJ 6871940:3638761). Hiekkarannan (edustassa harvaa ruovikkoa) taustassa maarannan yläosassa kahdeksan haarovan yksilön ryhmä noin viiden metrin matkalla, jossa kasvaa myös suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), syyläjuurta (*Scrophularia nodosa*), peltohanhikkia (*Potentilla norvegica*), aho-orvokkia (*Viola canina*), rantamataraa (*Galium palustre*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), rantakanankaalia (*Barbarea stricta*) ja peltopähkämöä (*Stachys palustris*).

Esiintymispaikka 3 (YKJ 6871934:3638777). Sekalajitteisen edustaltaan ruovikkoisen rannan yläosa, jossa kasvaa noin seitsemän haarovan yksilön ryhmä viiden metrin matkalla. Kohta on viitakastikkainen (*Calamagrostis canescens*) rantapalle, jossa esiintyy myös siniheinää (*Molinia caerulea*), maitohorsmaa (*Epilobium angustifolium*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), suomyrttiä (*Myrica gale*), peltopähkämöä (*Stachys palustris*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), tervaleppää (*Alnus glutinosa*), ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), nurmirölliä (*Agrostis capillaris*) ja rantaminttua (*Mentha arvensis*).

Esiintymispaikka 4 (YKJ 6871914:3638842). Saaren kaakkoisosa, jossa on noin 50 haarovan yksilön ryhmä 30–40 m matkalla, minkä lisäksi paikassa on yli sata kukkivaa versoa viitakastikkaisessa (*Calamagrostis canescens*) rantapalteessa noin metrin leveydellä. Supralitoraalisissa esiintyy harvakseltaan tervaleppää sekä siniheinää (*Molinia caerulea*), ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), rantamataraa (*Galium palustre*), luhtamataraa (*Galium uliginosum*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*) ja edustassa järviruokoa (*Phragmites australis*) ja viiltosaraa (*Carex acuta*). Punalatvaa ei löydetty saaren muista osista.

3.2.11 Myllylahti

Kasvillisuus

Hummonlahden koillisrannassa sijaitsevan Ansonniemen luoteispuolella sijaitsevan Myllylahden rannassa on luhtaa ja laaja suurhelofyyttikasvusto sublitoraalisissa – vesirannassa (kuvat 68–72). Lahti on tummavetinen ja ilmeisesti valuma-alueelta tulevien vesien rehevöittäjä. Myllylahdella sijaitsee vesikasvillisuuden tutkimusala #32.

Lahden pohjukassa on laaja noin 2 m syvyydestä alkava ruovikkoalue, jonka leveys on 70–200 m ja joka tiivistyy avovesialueella rantaa kohti ja jatkuu lähes läpitunkemattomaksi pajukkoisen niemen kärkeä kohti (kuvat 68 ja 69). Sublitoraalin suurhelofyyttien kasvustoa on Myllylahdessa yhteensä noin 10 hehtaarin alalla. Varsinaista rantaluhtaa on lisäksi noin 2,5 hehtaaria, joka on leveimmillään Myllypuron niemessä ja esiintyy kauttaaltaan rannan puuvyön ja suurhelofyyttistön välissä. Rannan sublitoraalin suurhelofyyttistön ja luhtan raja on liukuva.

Noin 0,5 m syvyydessä järviruo’on seurana kasvaa paikoin runsaana järvikortetta (*Equisetum fluviatile*) ja paikoin sublitoraalisissa ja vesirannassa on myös kurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Matalassa rantavedessä on korkeaa (2–3 m) ja hyvin tiheää ruovikkoa. Ruovikossa on myös laikuittain kuolleita hapettomia kohtia (0,5–1 m syvyys), joissa sameassa vedessä kelluu kookkaita isovesiherneen (*Utricularia vulgaris*) versoja. Lahden vesi on tummaa ja humuspitoista ja sen näkösyvyys on monin paikoin hyvin alhainen.

Ruokoa on poistettu noin 1,6 hehtaarin alalta lahden pohjukan maatilán kohdalta.

Myllylahden maarannan kasvillisuutta on helpompi tarkastella rannalta käsin. Tiheän ruovikon takana on useita luhtakasvillisuuden vyöhykkeitä ja ruo’on tiheys vähenee rantaa kohden. Ranta- ja vesikasvillisuuden rajaa on hieman hankala määrittää, mutta varsinaisten rantaluhtien leveys on paikoin noin 10–20 metriä, joskin pajuluhtaisen niemekkeen kohdalla noin 100 metriä.

Ansonniemen tyven rantaluhtalle tehtiin yksi kasvillisuuslinja 11.8. (Myllylahti 1), joka kuvaa keskimääräisesti rannan kasvillisuutta.

Myllypuron niemen pajuluhta

Myllylahteen laskevan puron suun niemekkeessä on laaja (n. 0,25 ha) edustava ja monilajinen pajuluhta, joka on hydrologialtaan järven pintavesistä riippuvainen. Tyypillisinä paikalla kasvavat kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), tuhkapaju (*Salix cinerea*) ja virpapaju (*Salix aurita*), mutta kohtalaisesti on myös halavaa (*Salix pentandra*) ja matalahkoa tervaleppää (*Alnus glutinosa*). Pajukon alla ja väliköissä on säännöllisesti suomyrttiä (*Myrica gale*). Kenttäkerroksen kasvillisuudessa kasvaa runsaana viitakastikkaa

(*Calamagrostis neglecta*) ja järviruokoa (*Phragmites australis*) (tihentyy länsipuolella), sekä ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), suoputkea (*Peucedanum palustre*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), rentukkaa (*Caltha palustris*), jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*), piukkasaraa (*Carex elata*), pullosaraa (*Carex rostrata*) ja pajujen alla on pohjakerroksessa kohtalaisesti okarahkasammalta (*Sphagnum squarrosum*).

Luhta kuuluu pensaikkoisena vaihettumasuona varsin selvästi Vaihettumissuot ja rantasuot (7140) Natura-luontotyyppiin, mutta tervalepän ja halavan esiintyminen vie kasvillisuuskuviota lähemmäs Metsäluhtaa (9080*).

Lahden pohjaan laskeva Myllypuro on humusvetinen, alajuoksulta n. 0,5 m syvä ja 1,5 m leveä puro, joka meanderoi alajuoksulla luontaisesti. Puron suussa pajukon ylälaiteessa on korpikaislan (*Scirpus sylvaticus*) ja suovehkan (*Calla palustris*) luonnehtimaa luhtakasvillisuutta sekä purossa rantapakkoo (*Sparganium emersum*). Puron rannat ovat luhtaisia jonkin matkaa järvestä ylöspäin, mutta reunas kapenee jo ennen sähkölinjaa. Purolaiteessa on paikoitellen tervaleppää. Ylempänä pohja on kova ja hiekkainen.



Kuva 68. Myllylahden pohjan sublitoraalin ruovikkoa, joka tiivistyy rantaa kohti. Taustalla Myllypuron suun pajuluhtaa (tutkimusala #32). Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 69. Korkeaa ja tiheää parimetristä vesiruovikkoa Myllylahden pohjukassa Myllypuron edustalla. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 70. Ansoniemen tyvi Hummonlahden Myllylahden koillisrannalla. Tervaleppää ja suomyrttiä kasvavan rantareunuksen etuosa on saraluhtaa, jossa kasvaa jouhisaraa ja pullosaraa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 71. Ansoniemen tyvi Hummonlahden Myllylahden koillisrannalla. Tervaleppää ja suomyrttiä kasvavan rantareunuksen edustan saraluhdat vaihtuvat nopeasti ruokoluhdiksi ja edelleen tiheiksi sublitoraalin vesiruovikoiksi. Kuva: Kimmo Syrjänen.



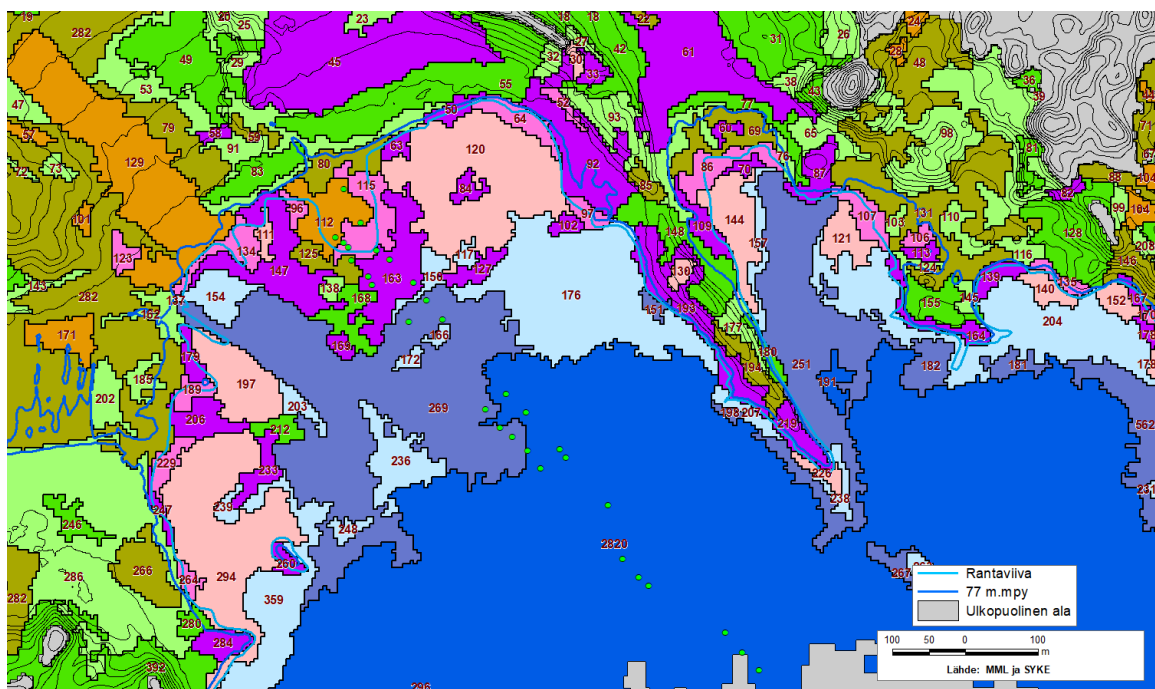
Kuva 72. Pensaikkoluhtaa Myllylahden pohjukassa lähellä Myllypuron suuta. Alueella on pajuluhtaa ja paikoin harvakseltaan tervaleppää kasvavaa suomyrtiluhtaa sekä ruoko- ja saraluhtia. Rahkasammalia on monin paikoin runsaana pohjakerroksessa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Kaukokartoitusaineistot

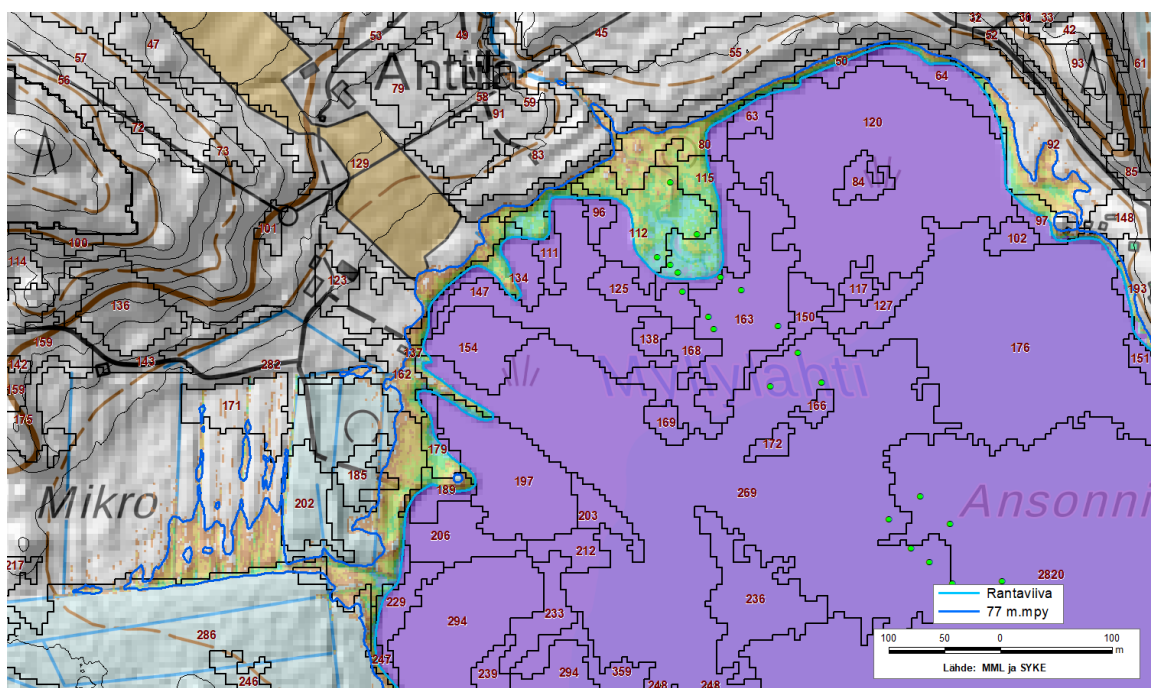
IsoCluster-analyysi

Analyysin tulokset on esitetty kuvassa 73. Lahden avovesialueet ovat loogisessa järjestyksessä ja niitetty ruovikkokaistale erottuu hyvin (vaaleansininen V3-kuvio 154) ja se yhtyy siniharmaaseen V2-kuvioon (269). Lahden pohjan laaja sublitoraalin suurhelofyytistö osuu pääosin avoimen alueen luokkiin (pinkki A1, beige A2, violetti A3). Samoja luokkia on maarannan puolella ja esimerkiksi kivennäismaanpuolella oleva tiivis n. 4–5 m istutusmännikkö kuuluu A3-luokkaan (kuvio 45) ja samoin lahden itäpuolen kuvio 92, joka on taimettuva monipuulajinen vesaikkoinen uudistusala. Hydrolitoraalin ruovikon laajan IsoCluster-analyysin väriskaalaan ei löydy järkeviä rajoituksia tai selityksiä maastossa. Hydrolitoraaliin osuu myös oliivi M3 ja vihreää väriä, jotka muualla ovat usein havumetsiä. Näillä kohdin on mahdollisesti yllä kuvattuja kuolleen ruovikon alueita.

Suuri osa suurhelofyyteistä ja ruokoluhdasta on kuviossa 120 (vaalea pinkki - beige), joka saavuttaa rantaviivan. Tällä kohdalla rannan tuntumassa kasvaa ruovikkoista saraluhtaa, mutta kohdassa on myös runsaasti märkyyttä, mikä näkyy laajoina rahkasammalpintoina ja mm. luhtavillan kasvustoina. Kuvio 80 on lähinnä pajuluhtaa. Oranssit A4-kuviot sisältävät ruoko- ja pajuluhtaa (kuvio 112) ja ylempämä peltoa tai laidunta (kuvio 129).



Kuva 73. IsoCluster-analyysi Myllylahden pohjukasta. Vesiluokat: V1 sininen, V2 siniharmaa ja V3 vaaleansininen. Avoimen alueen ja matalan kasvillisuuden luokat: A1 pinkki, A2 beige, A3 violetti ja A4 oranssi. Metsäluokat: M1 vihreä, M2 vaaleanvihreä, M3 oliivi ja M4 oranssi. Harmaa väri: korkeus yli 10 m järven pinnasta. Myllypuron suun edustassa sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusala #32 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX. Vedenkorkeusmalli (kuva 74) erottaa maarannan ruoko- ja pensasluhdet, mutta sublitoraalin helofyyttikasvustot eivät luonnollisesti erotu.



Kuva 74. Vedenkorkeusmalli Myllylahden rantaluhdalta. Myllypuron suun niemessä pensasluhtia, joissa kasvaa pajua ja suomyrttiä, ruokoluhtaa ja maarannan puustoisien reunustan edustassa sara-luhtaa. Reunuksessa kasvaa monin paikoin tervaleppää, suomyrttiä ja pajuja. Turkoosi väri sisältää ruoko- ja saraluhtia. Värillisenä esitetyt vedenkorkeusluokat metriin asti: violetti 0–10 cm, harmaa 10–20 cm, turkoosi 20–30 cm, vihreä 30–40 cm, keltainen 40–50 cm, oranssi 50–60 cm, ruskea 60–70 cm. Myllypuron suun edustassa sijaitsee vesikasvillisuuden tutkimusala #32 (neonvihreät pisteet). Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.3 Rantakasvillisuus vesikasvillisuuden tutkimusaloilla

Kappaleessa tarkastellaan rantakasvillisuutta ja luontotyyppejä aikaisemmissa tutkimuksissa tehtyjen Hummonselän vesikasvillisuuden tutkimusalojen kohdalta. Tässä selvityksessä tarkasteltiin rantakasvillisuuden rakennetta ja lajistoa. Vesikasvillisuuden tutkimusalojen sijainti ja numerot on esitetty kuvassa 12.

3.3.1 Ketolansaaren Liukuniemen eteläranta

Hummonselän pohjoisosassa olevan Ketolansaaren kaakkoisosassa on Liukuniemen eteläisen edustan ja Ignatansaaren välinen matala (n. 1–2 m) lohkareinen lahti (tutkimusala 1 liitteessä 2). Niemen eteläpuolella on viisi vesikasvillisuusalojen linjaa. Niemen edustan pohja on kivinen ja lohkareinen sekä paikoin hienosedimenttinen ja siinä kasvaa kapea (10–20 m), mutta melko harva ruovikko, jonka korkeus on 1–1,5 m (kuva 75). Ruovikon seassa matalassa sublitoraalisissa - hydrolitoraalisissa esiintyy muutama piukkasaramätäs (*Carex elata*), ja sen taustassa rannan puoleisessa sublitoraalisissa - vesirannassa kasvaa muutaman metrin (– yli 5 m) levyinen saravyö, jonka pääasiallisia lajeja on jouhisara (*Carex lasiocarpa*), viiltosara (*Carex acuta*) ja luhtasara (*Carex vesicaria*). Vedessä esiintyy mm. nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*), äimäruohoa (*Subularia aquatica*), ruskoärviää (*Myriophyllum alterniflorum*), niukasti järvikortetta (*Equisetum fluviatile*) sekä matalassa rantavedessä paikoin myös rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) ja niukempaa rentukkaa (*Caltha palustris*).

Maaranta on kapeahko (2–5 m) ja kivinen ja sen yläosassa itäpuolella on kivinen-lohkareinen rantapalle. Pensasvyö on hyvin kehittynyt ja suomyrttiä kasvaa runsaanpuoleisesti, minkä lisäksi tuhkapaju (*Salix cinerea*) on tavallinen laji. Paikoitellen esiintyy siniheinävyötä (*Molinia caerulea*) rantapalteessa ja sen päällä. Ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) kasvaa paikoitellen ja viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) on tavallinen maarannalla ja palteessa, joskin runsastuu länttä kohti. Vesikasvillisuuslinjojen länsipäässä maaranta on hieman itäosaa leveämpi ja alavampi ja sen edustan sublitoraalisissa on leveähkö (20 m) saraikko, joka on lähinnä viiltosaraa (*Carex acuta*) ja luhtasaraa (*Carex vesicaria*). Maarannan takaosassa on n. 5–10 m levyinen viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) -tuhkapaju (*Salix cinerea*) kasvustovyö.



Kuva 75. Vesikasvillisuuden tutkimusala #1 sublitoraalin - vesirannan kasvillisuutta Ketolansaaren kaakkoisosan Liukuniemen etelärannalla. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.2 Petäjäsaaren lounaisranta

Tutkimusala #6 sijaitsee saaren lounaisessa kulmassa. Rantakasvillisuutta on esitelty tarkemmin kappaleessa 3.2.8.

3.3.3 Ketolanlahti

Ketolanlahtea on esitelty rantaluhtien yhteydessä kappaleessa 3.2.2. Osassa tulosteista alan numerona on 11.

3.3.4 Rastinlahden Ulponniemi

Hummonselän Rastinlahden itä-kaakkoisosassa sijaitsee Ulponniemi, jonka koillisrannalla on tutkimusala #14. Alueella nurmipelto loppuu tervaleppäiseen rantareunukseen ja sen edessä on ruovikkoinen laaja matala lahden ranta (kuva 75). Lahden pohja on kova ja maalajiltaan hiekkainen/hiesuinen. 20 metriä leveän sublitoraalisissa ja vesirannassa olevan ruovikon takana on 2–3 metrin levyinen maaranta, jota peittää paikoin paksu (0,5 m) ja muutaman metrin levyinen ruokovalli, joka kuitenkin on pohjoisosasta kulkeutunut muualle tai läjittynyt rannan eteläosaan paljastaen näin paljaita ja hiekkaisia osia matalaan, mutta jyrkkään runsaskasviseen rantatörmään asti. Noin 0,5–1 m korkeassa rantatörmässä ja sen päällä on paikoin ruokokasumia ja kasvillisuudeltaan se on kastikkainen ja ruohoinen (mm. leskenlehti (*Tussilago farfara*) ja peltokorte (*Equisetum arvense*)). Sublitoraalisissa ja vesirannassa kasvaa paikoin viiltosaraa (*Carex acuta*) ja järvikortetta (*Equisetum fluviatile*). Maarannan ja supra-epilitoraalin kasvistosta saa tarkemman käsityksen kasvillisuuslinjoista (liite 5).

Paikalle tehtiin kaksi kasvillisuuslinjaa. Rantatörmän takana on kapea noin 10 m leveä, pinta-alaltaan suppea (muutama aari) tervaleppäluhtareunus, johon ensimmäinen kasvillisuuslinja osuu. Jälkimmäisen linjan (nro 2) kohdalla rantatörmän yläpuoli muuttuu nopeasti lehdoksi. Epilitoraali on kauttaaltaan lehtipuustoinen (kookasta tervaleppää ja koivua) ja lehtoinen (kuva 76). Lehdossa kasvaa kasvillisuuslinjoille osuvien lajien lisäksi mm. puna-ailakkia (*Silene dioica*) ja rantapalteessa on Hummonselän rehevillä rannoilla paikoitellen kasvavaa kookasta keltanoa (*Hieracium* sp.). Rantakasvillisuuslinjat päättyvät viimeisten tervaleppien tasalle pellon rantarinteeseen.

Lehtoisen rannan kasvillisuus poikkeaa Hummonselälle tyypillisistä karuista rannoista. Kuvio on ainoa Hummonselän rannalta inventoinneissa tavattu kohde, jota voi pitää luontotyyppiin Tervaleppäluhdet ja luontodirektiivin luontotyyppiin Metsäluhdet (9080*) kuuluvana (Airaksinen & Karttunen 2001). Pinta-alaltaan se on hyvin pieni ja luontotyyppin edustavuus heikko.



Kuva 76. Rantakasvillisuutta vesikasvillisuuden tutkimusalan #14 kohdalta. Kuvassa Rastinlahden Ulponniemen ranta, jonka edustassa tiheä järviruovikko ja jonka hiekkapohjainen maaranta paikoin lähes avoin, mutta jossa on paikoin ruokovalleja. Rantapalteen on runsaasti peltokortetta, taustalla luhtainen tervalepikko. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 77. Rantakasvillisuutta vesikasvillisuuden tutkimusalan #14 kohdalla. Tervaleppäinen luhtareunus rantapalteen takana. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.5 Lappalan lohkar- ja kivikkoranta

Hummonselän Hummonlahden itärannalla Mörköjoesta etelään sijaitsee Lappalan tutkimusala #15. Törisevänluodosta n 400 m luoteeseen on viisi vedenalaisten tutkimusalojen linjoja. Ranta on osin rakennettu (mökkiasutusta). Sublitoraalisessa - vesirannassa on hyvin niukasti helofyyttejä, vain pari harvaa ja matalaa ruovikkolaikua mm. venevajan edustalla. Maaranta on lohkar- ja kivikkoranta, joka on noin 2–5 metrin levyinen. Koivu- ja leppävyöhyke on katkonainen, maarannan yläosan ollessa paikoin melko heinäinen ja siellä esiintyy ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*) ja ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*).



Kuva 78. Vesikasvillisuuden tutkimusala #15 Lappalan lohkar- ja kivikkorannan kohdalla.
Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.6 Karjalan lomakylän eteläisempi hiekkaranta

Karjalan lomakylän hiekkarannoilla sijaitsevat linjat 39 ja 16. Kumpaankin on tehty kolme kasvillisuuslinjaa.

Tutkimusala #16 on Karjalan lomakylän alueella, vähemmässä käytössä lomakylän eteläpäässä sijaitseva hiekkaranta, joka on pohjoispäästä kivinen, mutta eteläosastaan laajemmin avointa hiekkarantaa. Ruo'on kertyminen rannalle on voimakasta ja rannan pohjoispäähän on muutaman vuoden ajan kasaunut kookas ruokovalli. Hiekkarannan eteläosa on rehevöitynyt ja ruokojätettä on pinnalla sekä hiekan seassa. Puusto on taimettumassa roskavallien kohdalta. Lisäksi alavan rannan alaosassa on usean metrin matkalla runsaasti hienojakoista levämassaa ja liettynyttä orgaanista ainesta hiekan seassa. Ilman ihmistoimintaa hiekkaranta kasvaa nopeasti umpeen. Kuva 107 on tältä hiekkarannalta.

3.3.7 Mäntyniemen kivikkoranta

Kalasataman kaakkoispuolen kivikkoranta, jossa on mökkejä ja jonka kohdalle ja kaakkoispuolen luontaisemmalle rantakaistalle tehty 3 kasvillisuuslinjaa. Ranta on pääosin niukkakasvista kivikkorantaa, joskin kivien seassa on hieman hiekkaa ja edustassa kasvaa paikoin harvaa ruovikkoa (kuvat 79 ja 80).



Kuva 79. Mäntyniemen kivikkorantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #19 kohdalta rannasta, josta kuva pohjoiseen kohti kalasatamaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 80. Mäntyniemen kivikkorantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #19 kohdalta rannasta, josta kuva kohti etelää. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.8 Poroniemen Susilahti

Susilahti sijaitsee Hummonselän Poroniemen pohjoispuolella Paksuniemen koillissivulla. Vesikasvillisuuden tutkimusala #21 on jyrkän pohjoissuuntaisen harjuniemen rinteiden tyvellä. Paikalla on viisi vesikasvillisuuden tutkimuslinjaa. Pääosin kapea (1–2 m) kivikkoranta, joka syvenee nopeasti ja jonka pienessä pohjukassa on hiekkainen alue ja sen yhteydessä noin 5–10 m viiltosarakasvusto (*Carex acuta*). Kookkaat helofyytit puuttuvat, sublitoraalisissa kasvuston ollessa vesitatar (*Polygonum amphibium*) ja hieman ulpukkaa (*Nuphar luteum*). Rantapalsteissa ja supralitoraalisissa on hyvin kehittynyt koivu-

tervaleppävyö, jonka puut ovat melko vanhoja ja kookkaita ja joiden juuret rantapalteessa ovat paikoin paljaaksi erodoituneita. Rantakasvillisuus on varsin niukkaa, mutta palteessa kasvaa mm. ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), rantamataraa (*Galium palustre*) ja rantaleinikkiä (*Ranunculus reptans*). Rinteen tyven harjukasvillisuudessa on lehtomaisuutta, yläosan ollessa tavanomaista harjumännikköä. Kuvista 81 ja 82 ilmenee kohteen yleispiirteet.



Kuva 81. Susiniemen rantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #21 kohdalta. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 82. Susiniemen rantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #21 kohdalla. Sublitoraalisessa kasvusto on pääasiassa vesitatarta ja kivikkorannan yläosan supralitoraalisessa on tervaleppävyö. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.9 Poroniemen etelärannan Jyrkätkalliot

Jyrkätkalliot sijaitsevat Puruveden Hummonselän kaakkoisosassa Poroniemen etelärannalla. Jyrkätkallioiden koealat ovat nopeasti syvenevällä lohkaraisella rantakaistaleella kahden kivilajiltaan karun rantakalliorinteen/kalliotörmän välissä. Tausta on vanhapuustoista varttunutta tai uudistuskypsää männiköistä rinne- ja kalliometsää, jonka seassa kasvaa muutama kookas vanha koivu. Rannassa on vaihtelevan levyinen kallionaluslohkarikko - muinaisranta ja silikaattikallion aluslouhikko, joka on laajimmillaan rannan länsipäässä. Rannan edusta on nopeasti syvenevä ja (lähes) kasviton, rantakasvillisuutta on lähinnä maarannan yläosan rantapalsteessa. Ekspositio on etelään. Paikalta on tehty kaksi kasvillisuuslinjaa (liite 7). Karulla järvenrannan silikaattilohkarealueella on monipuolinen jäkälälajisto, josta on tarkasteltu vain makrojäkälä rupijäkälän jäädessä vaille riittävää huomiota. Puruvedellä karujen kallioiden seinämät ja aluslouhikot ovat harvinaisia luontotyyppisiä. Paikalla kasvaa louhikoille tyyppisiä lajeja kuten karstapajäkälä (*Umbilicaria deusta*), louhikkotorvijäkälä (*Cladonia amaurocraea*), kaarekeltakarve (*Arctoparmelia centrifuga*) ja kivitierasammal (*Racomitrium microcarpon*).

3.3.10 Hirvolanlahti

Hirvolanlahtea ja sen eteläpuolista rantaluhtaa on esitelty tarkemmin Hummonselän rantaluhtien yhteydessä (kappale 3.2.5).

3.3.11 Ruokkeenniemen Vakanlahti

Hummonselän eteläosassa sijaitsevan Ruokkeenniemen pohjoisrannassa sijaitsee Vakanlahti, jossa sijaitsee kaksi tutkimuslinjaa rannan kivistä kootun aallonmurtajan tapaisen niemekkeen sivuissa (edustan vesialueen YKJ 6868039:3643241). Ranta on nopeasti syvenevä lohkareranta, jonka sublitoraali ja vesiranta ovat pääasiassa kasvittomia. Muutamassa suojaisemmassa kohtaa rantaa on pieniä viiltosaran (*Carex acuta*) kasvustoja. Rannan koivu-tervaleppävyö on katkonainen ja heikosti kehittynyt ja taustan metsikkö ulottuu lähes rantaan (mäntyä, mutta myös kuusta ja koivua). Maarannan yläosassa kasvaa metsäsammalia lohkarilla. Rantalajisto on hyvin niukkaa ja lajeina on mm. ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), luhtavuohenokkaa (*Scutellaria galericulata*), ruokohelpia (*Phalaris arundinacea*) ja rantamataraa (*Galium palustre*) (kuva 83).



Kuva 83. Rantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #27 kohdalta. Ruokkeenniemen Vakanlahden eteläranta on tutkimusalojen kohdalla karua niukkasvistä lohkar- ja kalliorantaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.12 Ruokkeenniemen lomakylä ja pienvenesatama

Tutkimusalat sijaitsevat Ruokkeenniemen pohjoissivulla Ruokkeen lomakylän rannassa (kuva 84). Vesikasvillisuustutkimusten kasvillisuusalat #28 ja #36 (liite 8) ovat lomakylän kohdalta Vaakinlahdelta ja hieman pohjoisempaa niemestä pienvenesataman laiturin kohdalta. Kummankin alan kohdalla rantakasvillisuus on ihmistoiminnan muuttamaa ja #28 kohdalla on lomakylän rannassa pelkkää hiekkaa. Ruokkeenniemen tyypillistä rantakasvillisuutta tarkasteltiin näiden linjojen länsipuolella melko luonnontilaisella pienikivisellä hiekansekaisella rantaosuudella pienvenesatamasta luoteeseen, jonne tehtiin kolme kasvillisuuslinjaa.

Ruokkeen lomakylän luoteispuolella Rauvitsanniemen harjuniemen pohjoisrannalla on karuja hiekka-, kivikko- ja lohkarerantoja. Sublitoraali - vesiranta on kovapohjainen ja enimmäkseen hiekkainen ja pienikivinen. Vedessä rannan edustassa on melko harvaa ja matalaa ruovikkoa monin paikoin noin 20 m leveydeltä. Rannan tuntumassa on paikoin harvakasvuisia viiltosaran (*Carex acuta*) kasvustoja. Näkösyvyys on useita metrejä ja rantavedessä kasvaa kelluslehtiä harvakseltaan: uistinvitaa (*Potamogeton natans*), vesitarta (*Polygonum amphibium*) ja ahvenvitaa (*Potamogeton perfoliatus*) sekä upokasveista tyypillisiä ovat ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*) ja nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*). Matalassa rantavedessä ja rannalla kostealla maalla tyypillinen kasvilaji on rantaleinikki (*Ranunculus reptans*). Ruopatun pienvenelaiturin kohdalla kasvaa noin metrin syvyydessä kanadanvesiruttoa (*Elodea canadensis*) parina kasvustona, mutta lajia ei löydetty muualta rantakasvillisuutta tarkastellessa. Todennäköisesti kanadanvesiruttoa esiintyy Puruvedellä laajemmin.

Puruvedelle hyvin tyypillisestä harjumuodostuman kivikko- ja lohkarerannasta on tehty kolme kasvillisuuslinjaa maarannalla noin 50 m matkalta.



Kuva 84. Ruokkeenniemen lomakylän edustan hoidettu, lähes kasviton hiekkaranta ja avoin suurhelofyytitön sublitoraali. Samalla kohdalla on myös vesikasvillisuuden tutkimusala #28.

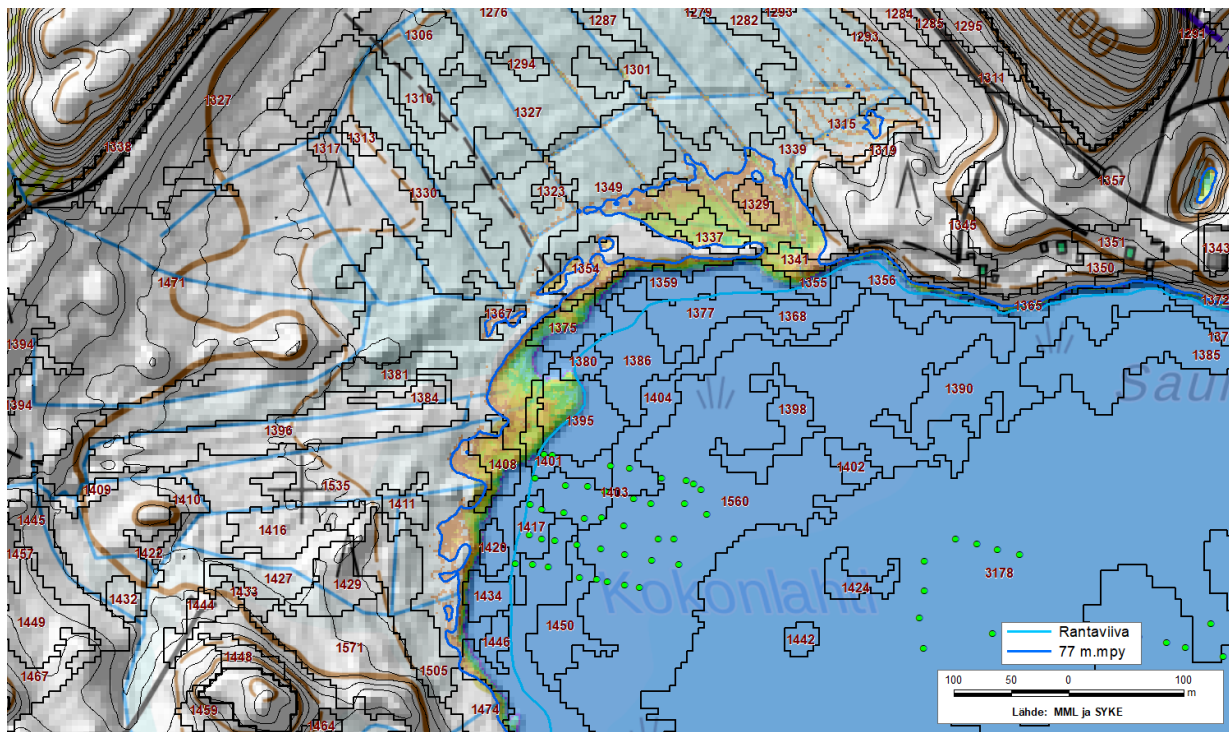
Kuva: Kimmo Syrjänen

3.3.13 Savonlinna, Putkiniemi, Vääräniemen pohjoisrannan hiekkaranta

Tutkimusalat ovat hiekkarannan itäosassa, missä ranta vaihtuu kivikkoiseksi ja lohkareiseksi. Paikalle tehtiin kolme rantakasvillisuuslinjaa. Kyseessä on laaja ja edustava melko luonnontilaiselta vaikuttava hiekkaranta, jonka edusta on lähes kasviton ja vain itäosassa esiintyy harviahkoa ruokokasvustoa subliitoraalissa. Jäät ovat kasanneet eri korkeuksille pieniä rantavalleja, joihin kertyy orgaanista ainesta ja kasvillisuutta kuten ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), viiltosaraa (*Carex acuta*), leskenlehteä (*Tussilago farfara*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), sarjakeltanoa (*Hieracium umbellatum*) ja peltohanhikkia (*Potentilla norvegica*). Hiekkarannan vaihtumisyvyöhykkeen mäntymetsän harjukasvillisuuteen kuuluu kanerva (*Calluna vulgaris*), puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*), variksenmarja (*Empetrum nigrum*) ja sianpuolukka (*Arctostaphylos uva-ursi*) minkä lisäksi siellä kasvaa 2–10 metrin kaistale hietikkotierasammalta (*Racomitrium canescens*) ja poronjäkäliä (*Cladina* spp.) sekä paikoin myös lamppaannataa (*Festuca ovina*).

3.3.14 Savonlinna, Pihlajaniemi, Kokonlahti

Kokonlahtea tarkasteltiin vain veneitse, mistä syystä lahden luontotyytit kaipaavat täydennystä. Kokonlahti kuuluu Hummonselän rehevöityneisiin lahtiin, jonne kulkeutuu vesiä pohjavesivaikutteisilta ojitetuilta soilta. Varsinainen rantaluhta ja sublitoraalin tiheä suurhelofyytistö on laajuudeltaan noin 5,7 ha. Vesirannassa on lisäksi harvempaa suurhelofyytistöä noin 10 hehtaarin alueella. Luhta liittyy suoraan rannan takaiseen n. 12 hehtaarin puustoiseen ja ojitettuun suohon, minkä lisäksi lahteen tulee vesiä ojitetuilta kivennäismailta ja muilta turvemailta. Lahteen tulee vesiä esimerkiksi Pitkälammesta ja sen ympäristön ojitetuilta harjusoilta (n. 30 ha) ja samaan alueeseen kuuluvilta Mäkräsuon suopelloilta (n. 10 ha).



*Kuva 85. Kokonlahti kuuluu Hummonselän rehevöityneisiin lahtiin. Vedenkorkeusmallin mukainen potentiaalinen rantaluhta - tulvavaikutteinen alue Kokonlahden pohjukassa. Pohjalla maastokartta ja IsoCluster-kuviot. Lahdella sijaitsevat vesikasvillisuuden tutkimusala #31 (neonvihreät pisteet).
Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.*

3.3.15 Rasti, Rastinlahden pohjoissivu, Pirilästä etelään

Vesikasvillisuuden tutkimusala #33 on Rastinlahden pohjoispuolella ja Pirilän tilan eteläpuolella sijaitseva avoin kivikkoranta (kuvat 86 ja 87, liite 9). Edustassa on viisi tutkimuslinjaa ja rannalle on tehty kaksi kasvillisuuslinjaa. Maaranta on kivikkoinen (lohkareinen) ja niukkakasvinen, joskin supralitoraalissa on jokseenkin selvä tervaleppä (koivu) reunus, jossa kasvaa myös korpipaatsamaa (*Frangula alnus*) ja kiiltopajua (*Salix phylicifolia*). Rannan taustassa on uudistuskypsä vankka männikkö, joka on pohjaltaan hieman lohkareinen. Rannan tuntumassa metsä MT-VT, ylempänä VT.

Sublitoraali - vesiranta on kivikkoinen ja lohkareinen, eikä suurhelofyyttejä kasva linjojen kohdalla. Rantavyöhykkeessä on ajautuneena mm. raanin (*Littorella uniflora*) lehtiä. Maarannan alapuolisko (n. 6–7 m levyinen) on niukkakasvinen ja yläreunan rantapalteessa (7–9 m) sijaitsee maatuva ruokovalli. Tämän yläpuolella linjalla 1 vielä rantapalteen laiteessa on ylärantaa (7,5–11 m), josta on esitetty rantakasvillisuuden runsaudet: ruokohelpi (*Phalaris arundinacea*) 1, tervaleppä (*Alnus glutinosa*) 1, nuokkualvikki (*Orthilia secunda*) 1, riidenlieko (*Lycopodium annotinum*) 2, kangasmaitikka (*Melampyrum pratense*) 2, vanamo (*Linnea borealis*) 1 ja mustikka (*Vaccinium myrtillus*) 1.



Kuva 86. Karua kivikko- ja lohkarerantaa vesikasvillisuuden tutkimusala #33 kohdalla Pirilässä. Reunassa tervaleppä-koivuvyö. Näkymä pohjoiseen. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 87. Karua kivikko- ja lohkarerantaa Pirilässä vesikasvillisuuden tutkimusala #33 kohdalla. Reunan tervaleppä-koivuvyössä tuhkapajua ja maarannassa viiltosarakasvustoa sekä ruokohelpeä. Näkymä etelään. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.16 Mäntyranan lomakeskuksen hiekkaranta

Mäntyranan lomakeskuksen rannassa on pitkä (n. 600 m) lähes kasviton hiekkaranta, joka lienee Hummonselän pisin. Hiekkaranta on siisti ja tasaisesti viettävä ja se on pääosin paljasta hiekkaa ylös mäntylaitteeseen asti (noin 20–30 m). Rannalle mahdollisesti kulkeutuva ruoko korjataan säännöllisesti pois ja jään maarantaan kasaamat hiekkavallit tasoitetaan. Paikalle ei tehty kasvillisuuslinjoja.

Paikoin vähemmällä kulutuksella olevassa rannan yläosassa (yksityispalsta alueen keskellä), on paljaan hietikon jälkeen rannassa hiekkarannoille tyypillistä vyöhykkeistä (ylärannan ns. harmaa vyöhyke) kasvillisuutta ja lajeista siellä tavataan lampaannataa (*Festuca ovina*), ahosuolaheinää (*Rumex acetosella*), kulosammalta (*Ceratodon purpureus*), runsaasti hietikkotierasammalta (*Racomitrium canescens*), mietoporonjäkälää (*Cladonia mitis*), harmaaporonjäkälää (*Cladonia rangiferina*), sianpuolukkaa (*Arctostaphylos uva-ursi*), sarjakeltanoa (*Hieracium umbellatum*) sekä ylempänä puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja variksenmarjaa (*Empetrum nigrum*). Kuluneella rantahietikolla kasvaa ylälaidassa paikoitellen ja harvakseltaan laikkuina kulosammalta (*Ceratodon purpureus*), karvakarhunsammalta (*Polytrichum piliferum*) ja metsälauhaa (*Deschampsia flexuosa*).



Kuva 88. Vesikasvillisuuden tutkimusalan #34 kohdalla sijaitsevaa Mäntyrannan lomakeskuksen lanaamalla hoitamaa hiekkarantaa, josta ruokokasaumat poistetaan säännöllisesti. Näkymä pohjoiseen. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 89. Vesikasvillisuuden tutkimusala #34 kohdalla sijaitsevaa Mäntyniemen lomakylän hiekkarantaa. Yksityispalstalla hiekkarannan kasvillisuuden luontainen sukkessio ja vyöhykkeisyys on hahmotettavissa. Kasvillisuus koostuu taimettuvista männyistä, poronjäkälästä, hietikkotierasammaleesta ja sianpuolukasta. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 90. Vesikasvillisuuden tutkimusala #34 kohdalla sijaitsevaa Mäntyniemen lomakylän hiekkarannan kulunutta epilitoraalia, jonka taustalla on vanha rantaterassi. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.17 Läppäänniemi

Hummonselän kaakkoispuolella Poronienlahden pohjoisrannalla sijaitsevan Läppäänniemen ympäristössä on maatalous- ja mökkirantoja. Rannat ovat matalia ja voimakkaasti ruovikoituneita, hoidettuja ja niitettyjä mökkirantoja ja venepoukamia lukuun ottamatta (kuvat 91 ja 92). Paikoitellen on laajoja yhtenäisiä ruovikoita (20–50 m levyisiä rannasta katsottuna), joita on kaistaleittain niitetty mökkirannoissa ja näillä kohdilla pohjaversoiset kasvit, kuten nuottaruoho, ovat jossain määrin elpyneet.

Vesiranta ja sublitoraali ovat hyvin loivasti syveneviä, matalaa hiekkaista tai hienosedimenttistä pohjaa, joka on osin tiiviisti pienikivistä. Maarannan taustalla on moreeninen (pääosin hienojakoista aineesta) yli viisi metriä korkea vanha eroosiotörmä, jossa kasvaa mäntyä.

Rannassa on monin paikoin noin metrin korkuinen lohkareinen palle, jonka alapuolella maaranta on enimmäkseen melko kapea ja sen maannos vaihtelee soransekaisesta hiekasta hietaiseen ja hienojakoiseen aineeseen. Ruokopatjoja on yleisesti maarannan yläosassa ja niitä on osin raivattu pois mökkirantojen kohdilta ja poltettu. Ilmeisesti alue on ruovikoitunut melko äskettäin, koska sublitoraalissa on ruo'on seassa kohtalaisesti ja paikoin runsaasti pohjaversoiskasvillisuutta, kuten nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*), äimäruohoa (*Subularia aquatica*) ja uposlehtistä pystykeiholehteä (*Sagittaria sagittifolia*). Rannassa on ajautuneena lahnaruohon lehtiä ja jonkin verran raania. Ekspositio etelään.

Paikalta on tehty kolme kasvillisuuslinjaa (liitteet 10 ja 11).



Kuva 91. Vesikasvillisuuden tutkimusala #35 kohdalla Poronien lahden pohjukassa ja Läppäänniemellä on laajoja alavia ruovikkorantoja, joita on poistettu mökkirantojen ja venevalkamien kohdalta niittämällä. Lahdella on hiekan ja hienojakoisempien sedimenttien muodostamia pohjia. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 92. Rantalinjoja vesikasvillisuuden tutkimusala #35 kohdalla Läppäänniemessä. Vas. A) Hiekka- kaisella - hiesuisella hienojakoisella pohjalla on liettynyttä ja ruovikoitunutta rantaa. Oik. B) Linjan 1 kohdalla rannan yläosan supra- ja epilitoraalissa on viitakastikkainen kivinen - lohkarainen rantapalle. Kuvat: Kimmo Syrjänen.

3.3.18 Ruokkeenriemen pienvenesataman ympäristö

Ruokkeenriemen pohjoisrannan rantakasvillisuutta on esitelty tutkimusala #28 yhteydessä.

3.3.19 Ruokkeenriemen Riihiniemen Rauvitsanlahden itäranta

Tutkimusala sijaitsee rantavoimille alttiilla avoimella kivikkorannalla niemen kärjessä (YKJ 6869603:3639427). Ranta on sekalajitteinen moreeniranta, mutta kivien välissä etenkin maarannan yläosassa on paikoin hienojakoista mineraalimaata (sekalajitteinen ranta). Sublitoraali - vesiranta on niukakasvinen tai kasviton (helofyytit). Maaranta on noin 1,5 m levyinen ja sen taustalla on rantavoimien kuluttama rantapalle, jonka yläpuolella on harjumännikköä kasvustonaan puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja variksenmarjaa (*Empetrum nigrum*). Maarannan kohdan kasvillisuuden runsaudet viiden metrin levyisellä linjalla: rantaleinikki (*Ranunculus reptans*) 4, rantavihvilä (*Juncus alpinoarticulatus*) 3, nurmirölli (*Agrostis capillaris*) 4, hietakastikka (*Calamagrostis epigejos*) 3, ruokohelpi (*Phalaris arundinacea*) 1, rantakukka (*Lythrum salicaria*) 1. Rantapalteeassa kasvaa lisäksi monin paikoin siniheinää (*Molinia caerulea*), kangasmaitikkaa (*Melampyrum pratense*), leskenlehteä (*Tussilago farfara*), luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*), paikoitellen suomyrttiä (*Myrica gale*) sekä rantaa reunustava melko säännöllinen tervaleppien ja koivujen vyö. Muutamassa kohdassa palteeassa kasvaa syyläjuuri (*Scrophularia nodosa*) ja soreahiirenporras (*Athyrium filix-femina*). Tutkimusala näkyy kuvissa 93 ja 94.



Kuva 93. Ruokkeenriemen Riihiniemen Rauvitsanlahden puoleinen itäranta, jonka kohdalla on vesikasvillisuuden tutkimusala #37. Ranta on avoin, rantavoimille altis sekalajitteinen kivikkoranta, jossa kivien välissä kasvaa rantakasvillisuutta. Rantapalteeassa on katkonainen tervaleppävyö, siniheinää ja paikoin suomyrttiä. Rantavoimien vaikutus näkyy eroosiona rantapalteen tyvessä. Taustalla puolukkatyypin harjumännikkö. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 94. Riihiniemen itäranta (Rauvitsanlahden länsisivu) vesikasvillisuuden tutkimusala #37 kohdalla. Kuvassa on kivikko-sekalajitteisen maarannan ylälaita, jossa kivien välissä on hienojakoisempia ja orgaanisia ranta-aineksia, mikä näkyy lajiston monipuolisuutena. Rannalla kasvaa rantaleinikkiä, rantamataraa, rantaminttua, rantalemmikkiä, siniheinää, rantavihvilää, nurmirölliä, rantaesusammalta ja suomyrttiä sekä tervalepän ja pieniä männyn taimia. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.20 Hummonselän pohjoisosan Linnasaari

Linnasaaren lounaisrannassa sijaitsee viisi vesikasvillisuuden tutkimuslinjaa. Ranta on edustaltaan avoin ja kasviton (helofyytitön) ja sen vesiranta - sublitoraali syvenee melko nopeasti noin 3–5 m matkalla (kuva 95). Pohja on rannassa kivinen (lohkareinen). Maarannassa on noin 2–5 m levyinen eksponoitu kivikkoranta, joka on alaosastaan hyvin niukkakasvinen. Maarannan yläosassa on kapealti maatuva ruokokariketta ja alaosassa on hyvin katkonaisesti hieman tuoreempaa ruokokariketta. Maarannan yläosassa - rantapalteessa kasvaa kohtalaisesti ruokohelpeä (*Phalaris arundinacea*), siniheinää (*Molinia caerulea*) ja hietakastikkaa (*Calamagrostis epigeios*), sekä mm. ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), luh-tavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*) ja kultapiiskua (*Solidago virgaurea*). Rantapalteessa - supra-litoraalissa on kapeahko ja melko hyvin kehittynyt tervaleppä-koivuvyö. Taustalla rinteessä kasvaa vart-tunut tiheähkö harjumännikkö, jonka pohjalla kasvaa mm. kanervaa (*Calluna vulgaris*) ja puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*). Saaren matalammalla etelä- ja itäpuolella kasvaa harvaa vesiruovikkoa kohtalaisesti. Järviruovikkoa on runsaammin Selkäsaari-Mokki-Ignatansaari-Ketolansaari -jakson matalissa vesissä, mutta ei sielläkään kovin tiheänä tai korkeana (noin 1–1,5 m).

IsoCluster-analyysi

Tummanvihreä kuvio 1604 on harjumännikköä, pinkki 1609-kuvio ilmeisesti matalaa vettä ja mahdollisesti ruokoa. Purppura 1605 lähinnä rannan reuna-alueen vaihettumapikselejä. 1595 harmaansininen matalan veden aluetta, josta kivinen pohja paistaa. 1610 matalampaa vettä, mukana etelä- ja itäpuolella ruovikkoa. Varjon puolella vesi- ja rantavyöhykkeet näyttävät ulottuvan maan puolelle, mikä kyseenalaistaa näiden kasvillisuusvasteen.



Kuva 95. Kuvassa vesikasvillisuuden tutkimusala #38 kohdalla sijaitsevaa Linnasaaren harjusaaren tyven niukkakasvista kivikkorantaa, jolla on selvä tervaleppäreunus. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.21 Karjalan lomakylän hiekkaranta

Vesikasvillisuuden tutkimusala #39 rannassa on lomakylän käytössä oleva päähiekkaranta, joka on jossain määrin kulunut ja hiekkapintaa pidetään mekaanisesti avoimena poistamalla ruokokariketta säännöllisesti ja niittyämällä ruokoa lahdesta ja sen lähiympäristöstä (kuva 96). Rannan eteläosassa on noin 1,5 m korkuinen luontainen eroosiotörmä.



Kuva 96. Vesikasvillisuuden tutkimusala #39 kohdalla oleva Karjalan lomakeskuksen hoidettu hiekkaranta. Rannan pohjoisosassa on luontainen eroosiotörmä. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.3.22 Lehtolahti

Lehtolahti Pihlajaniemen Lehtoniemen kärjessä on yksi luonnontilaisimmista Hummonselän lahdistä (kuva 97). Lahteen päätyy oja yläpuolisilta kivennäismailta, mutta muihin lahtiin verrattuna pellot ja ojitetut turvemaat ovat hyvin vähäisiä valuma-alueella. Lahdella on jonkin verran suurhelofyittikasvustoja sublitoraalin matalassa vedessä (järviruovikot, järvikortteikot ja viiltosaraikot) sekä vesirannassa ja maarannan puolella, mutta tiheää ja korkeaa ruovikkoa on niukasti, ja ne ovat suhteellisen harvoja ja matalakasvuisia muihin lahtiin verrattuna. Lahden pohja ja ranta on sekalajitteinen ja ranta hyvin alava, vesirannan ollessa on laajin Hummonselällä. Maa- ja vesirannassa kasvaa viiltosaran (*Carex acuta*) seurassa ruokohelpiä (*Phalaris arundinacea*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), rantakukkaa (*Lythrum salicaria*), rantaminttua (*Mentha arvensis*), rantamataraa (*Galium palustre*), rentukkaa (*Caltha palustris*), rantalemmikkiä (*Myosotis laxa*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*) ja luhtakuusiota (*Pedicularis palustris*). Vesirannassa rantaleinikki (*Ranunculus reptans*) on monin paikoin tavallinen, minkä lisäksi siellä kasvaa hapsiluikkaa (*Eleocharis acicularis*), rantaluikkaa (*Eleocharis palustris*) ja äimäruohoa (*Subularia aquatica*). Syvemmillä rannan vedessä kasvaa ruskoärviää (*Myriophyllum alterniflorum*), heinävitaa (*Potamogeton gramineus*), nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*) ja äimäruohoa (*Subularia aquatica*) sekä ruo'on seassa isonäkinsammalta (*Fontinalis antipyretica*) ja järvinäkinsammalta (*Fontinalis hypnoides*). Lahden pohjukassa on pajuvyö/kapea pajuluhta, jossa kasvaa etenkin kiiltopajua (*Salix phylicifolia*) sekä halavaa (*Salix pentandra*), tervaleppää (*Alnus glutinosa*), harmaaaleppää (*Alnus incana*), korpipaatsamaa (*Frangula alnus*). Pajukkoon liittyvä lyhyt kaistale on mahdollisesti ajoittain tulvanalaista lehtipuuvaltaista (hieskoivu) rantametsää, jossa kasvaa rätvänää (*Potentilla*

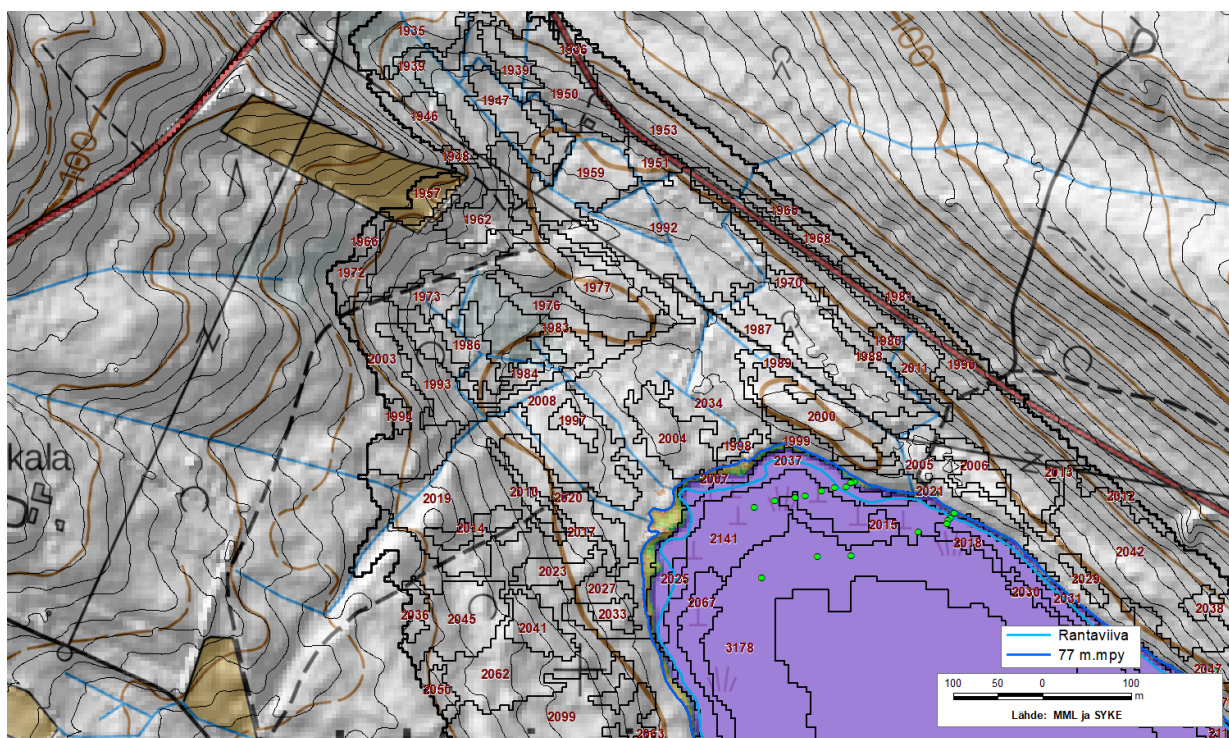
erecta), luhtasaraa (*Carex vesicaria*), peltopähkämöä (*Stachys palustris*), suoputkea (*Peucedanum palustre*) ja viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*).

Lahden länsisivussa on pieni (n. 250 m²) suomyrtiluhta (YKJ 6877005: 3636314) ja se on hyvin samantapainen kuin Hummonselän saarten muut suomyrtiluhtat. Suomyrtilin lisäksi luhdassa esiintyy runsaana jouhisaraa (*Carex lasiocarpa*) ja sarakariketta. Pohjalla kasvaa laikkuina rahkasammalia, etenkin keräpäärahkasammalta (*Sphagnum subsecundum*) ja sararahkasammalta (*Sphagnum fallax*). Muina lajeina luhdalla kasvaa suokuusiota (*Peucedanum palustre*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), kurjenjalkaa (*Comarum palustre*), järvikortetta (*Equisetum fluviatile*), rantamataraa (*Galium palustre*), viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*), siniheinää (*Molinia caerulea*), viiltosaraa (*Carex acuta*), pullosaraa (*Carex rostrata*), rantaminttua (*Mentha arvensis*) ja sirppiluhtasammalta (*Calliergonella lindbergii*). Pientä tervaleppää (*Alnus glutinosa*) ja pajuja kasvaa myös niukasti sekä kiiltopajua (*Salix phylicifolia*) ja mustuvapajua (*Salix myrsinifolia*).

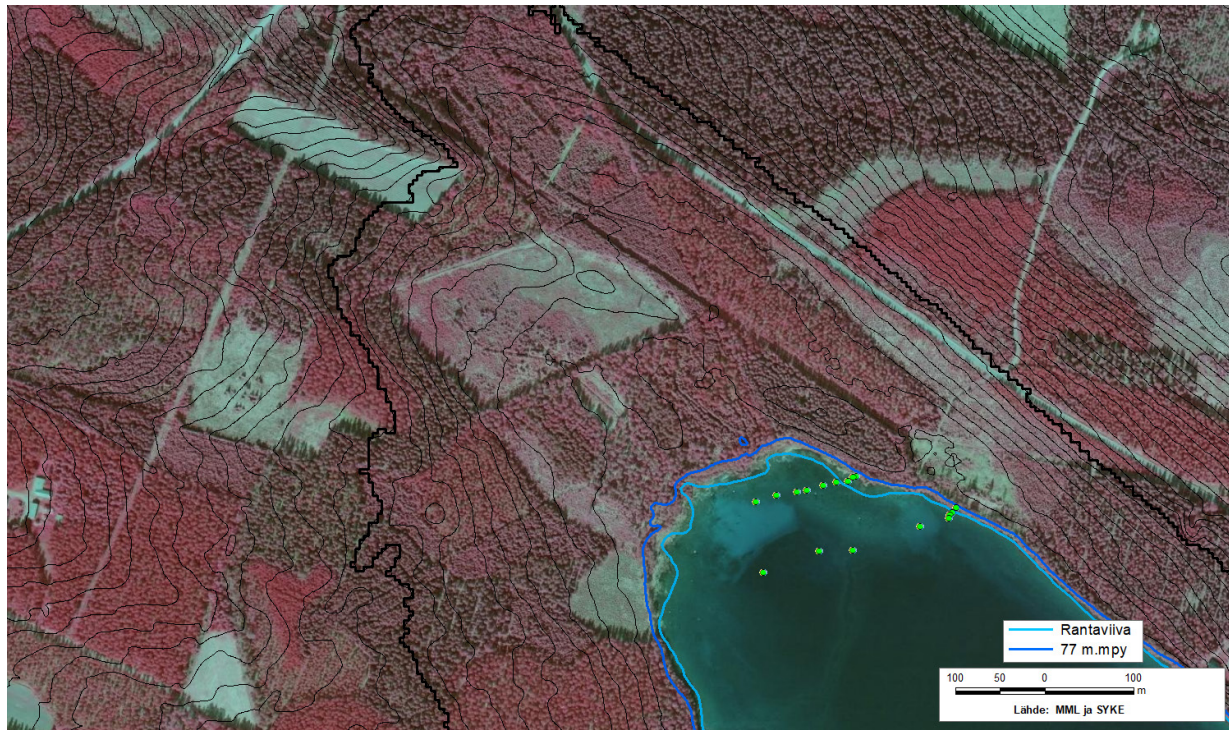
Kaukokartoitusaineistot on esitelty kuvissa 98–101.



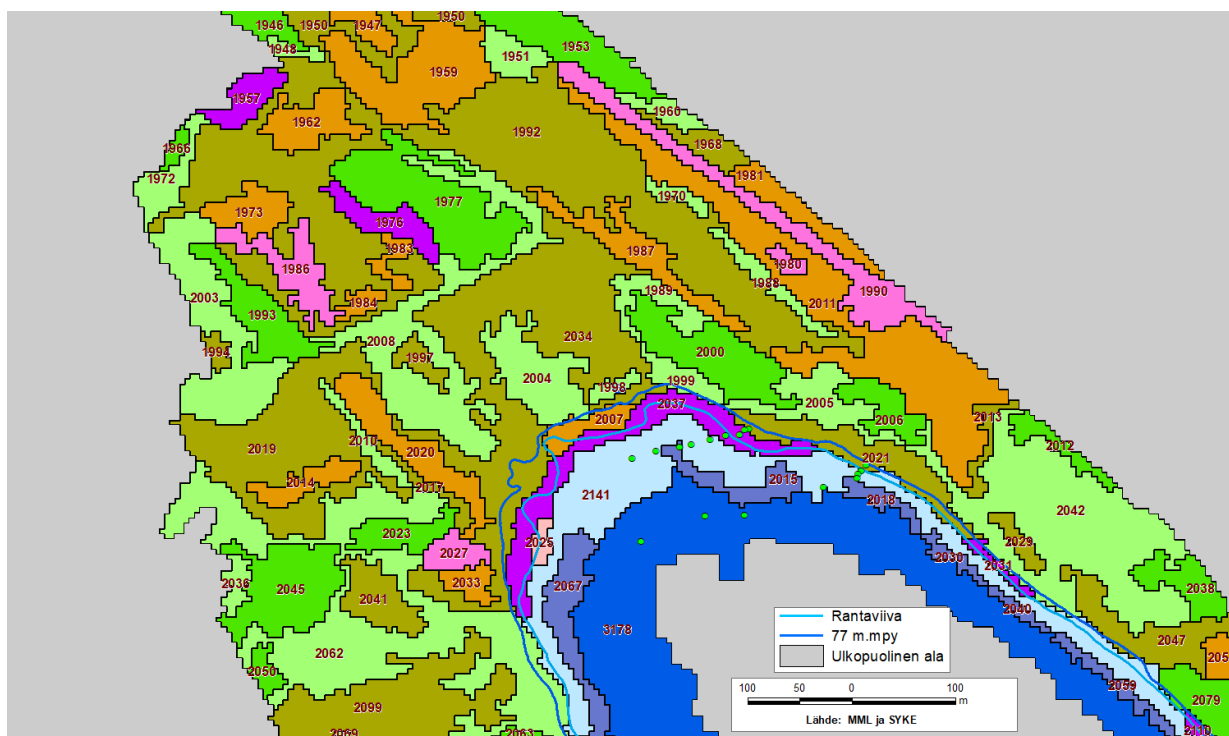
Kuva 97. Lehtolahden pohjukka vesikasvillisuuden tutkimusala #40 kohdalla. Rannan maaperä on sekalajitteista ja vedessä sekä rannalla kasvaa ruovikkoa ja suursaraikkoa (viiltosara), jonka seassa esiintyy rantakukkaa, ranta-alpia ja suomyrttiä. Vesirannassa kasvaa paikoin runsaasti pieniä amfibiontteja, kuten rantaleinikkiä, hapsiluikkaa ja äimäruohoa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



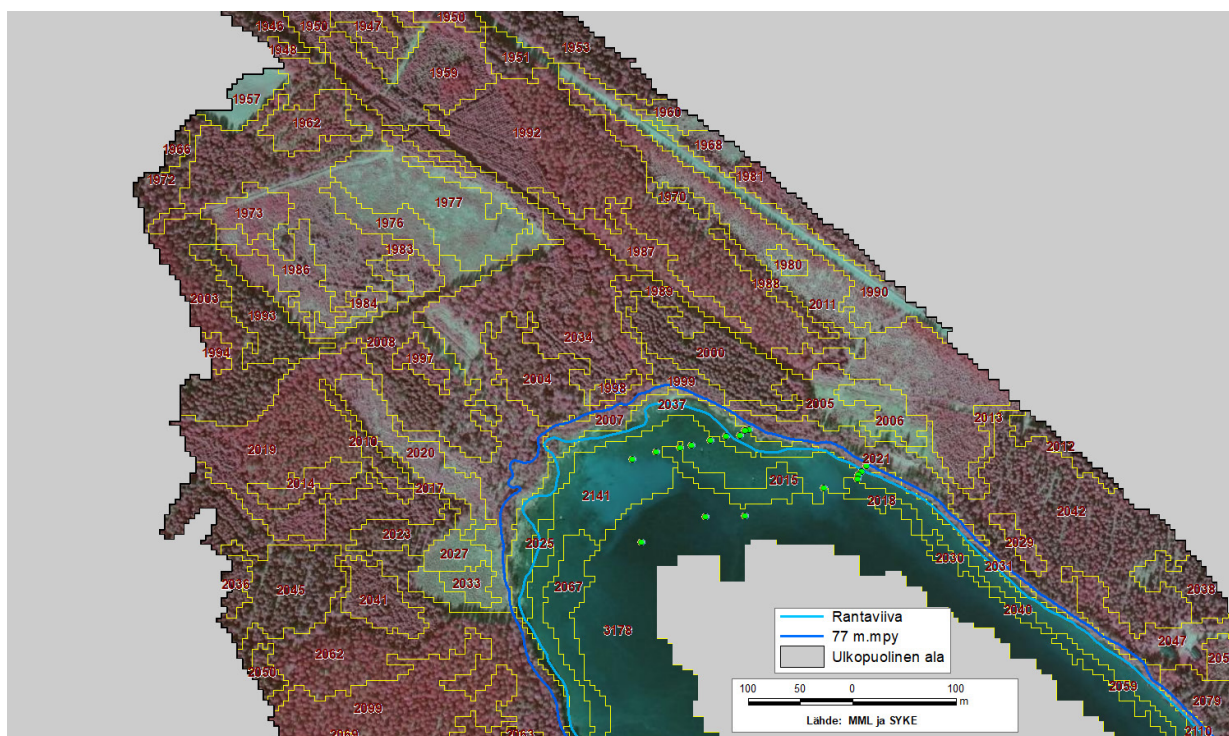
Kuva 98. Lehtolahden vedenkorkeusmalli, jonka korkeusvyöhykkeet ovat 10 cm välein. Luhtaa on rannassa hyvin kapeasti ja rannan taustassa on pajukkoinen lehtipuustoinen reunus. Vesikasvillisuuden tutkimusala #40 on ilmaistu neonvihrein palloin. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.



Kuva 99. Lehtolahti ja sen lähialue väärväri-ortoilmakuvassa. Metsävaltaiselta alueelta ei ole kulkeutunut runsaasti ravinteita lahteen ja sen kasvillisuus onkin hyvin luonnontilaisen kaltainen ja tyypillinen kirkasvetisten järvien luontotyyppille. Vesikasvillisuuden tutkimusala #40 on ilmaistu neon-vihreillä palloilla. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.



Kuva 100. Lehtolahden IsoCluster-analyysi. Tulkinnasta voidaan hahmottaa lahden pohjukan eri vesi-syvyysvyöhykkeitä (V1, V2, V3) ja rannan ruovikkoa ja pensastoa, jotka kuuluvat pääosin A3-kuvion 2037-luokan sisälle. A2-kuvion kohdalla rannan puolella sijaitsee pieni suomyrttiluhta. Vesikasvillisuuden tutkimusala #40 näkyy neonvihreinä palloina. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE, ESA, Astrium, BlackBridge, ANTRIX.



Kuva 101. Lehtolahti vääräväri-ortoilmakuvassa, jonka päälle on asetettu IsoCluster-analyysin kuviot. Rantaviiva on piirretty kuvaan sinisellä. Vesikasvillisuuden tutkimusala #40 on esitetty neonvihreinä palloina. Lähde: Suomen ympäristökeskus SYKE ja Maanmittauslaitos.

3.4 Hummonselän luontotyypit

Natura 2000 -alueen luontotyypit perustuvat luontodirektiivin liitteeseen I ja ovat yhtenä alueen suojelu-perusteena (Airaksinen & Karttunen 2001, European Commission 2013). Seuraavien luontotyyppien to-detaan esiintyvän Puruveden Natura 2000 -alueella tietokannan perusteella jo ennestään:

- Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*) (koodi 3110), laajuus 310000 ha
- Vaihtelumuissuot ja rantasuot (koodi 7140), laajuus 10 ha
- Kallioiden pioneerikasvillisuus (*Sedo-Scleranthion* tai *Sedo albi-Vernicion dillenii*) (koodi 3230), laajuus 1 ha
- Borealiset luonnonmetsät (koodi 9010*), laajuus 15 ha
- Fennoskandian hemiborealiset luontaiset jalopuumetsät (koodi 9020*), laajuus 2 ha
- Borealiset lehdot (koodi 9050), laajuus 3 ha
- Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit (koodi 9060), laajuus 90 ha
- Puustoiset suot (koodi 91D0*), laajuus 20 ha

Hummonselän alueella saaret ja mannerrannat eivät kuulu Puruveden Natura 2000 -alueeseen toisin kuin saaret eteläisellä Puruvedellä. Yllä mainituista luontotyyypeistä tavataan jalopuumetsiä lukuun ot-tamatta kaikki muut tyypit myös Hummonselän rannoilta. Hummonselällä Puruveden Natura 2000 -alue koostuu kuitenkin vain luontotyyppistä 3110 ja siihen välittömästi liittyvistä karuista rannoista. Rantalu-hdat kuuluvat tyyppiin ”vaihtelumuissuot ja rantasuot” (7140), eivätkä ne ole mukana Natura 2000 -alu-eessa Hummonselällä.

EU-komission luontotyyppioppaan (2013) ja Suomen Natura 2000 -luontotyyppioppaan (Airaksi-nen & Karttunen 2001) määritelmät karujen kirkasvetisten järvien luontotyyppistä 3110 vastaavat hyvin kansallisen arvioinnin (Lammi ym. 2018) suurten vähähumuksisten järvien määritelmää ja ne kuvaavat hyvin Hummonselän vesi- ja rantaluontoa.

Sisävesien järvi- ja rantaluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa (Lammi ym. 2018) ja muiden luontotyyppiryhmien arvioinneissa (Kontula ym. 2018) Hummonselällä tavattavat rantojen luontotyypit on listattu liitteessä 12. Niistä laajin on suuret vähähumuksiset järvet, jota edustaa koko Puruvesi. Ran-taluonto on varsin puutteellisesti tunnettu koko maan osalta ja selvityksiä kansallisista luontotyypeistä on toistaiseksi hyvin vähän saatavilla. Moni olemassa olevista selvityksistä liittyy lähinnä lintuvesien kasvillisuuteen ja niiden hoitoon. Liitteessä 12 on lueteltu Hummonselän alueelta tavatut rantaluonto-tyypit, niiden koodit, uhanalaisuusluokka Etelä-Suomessa, arvio yleisyydestä ja kehityssuunnasta Hum-moniselällä sekä vastaavuus Natura-luontotyyppiin. Luontotyyppien taantumista aiheuttaa pääasiassa re-hevöityminen vesi- ja rantaympäristöissä sekä luhdilla lisäksi ojitusten kuivattavat vaikutukset.

3.4.1 Suuret vähähumuksiset järvet

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin mukaan (Lammi ym. 2018) luontotyyppi arvioitiin koko maassa ja Etelä-Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) menneestä tulevaan ulottuvan 50 vuoden ajanjak-solla tapahtuvan bioottisen laadun muutoksen perusteella (D2b). Luonnehdinnan mukaan ”Suurten vä-hähumuksisten järvien valuma-alueesta merkittävä osa on kivennäismaata ja harjualueita. Ominaisuuk-siltaan suuret vähähumuksiset järvet ovat niukkaravinteisia ja kirkasvetisiä. Ne erotellaan muista järvi-tyypeistä luontaisesti alhaisen humuspitoisuuden, pinta-alan ja keskisyvyyden perusteella. Tyypil-listä näille järville on pitkä veden viipymä.”

Tämän tutkimuksen perusteella Hummonselän rannoilla on paljon moreenimaita ja harjuainesta ja sen avoimet vähäkasviset rannat sekä toisaalta rehevämät lahdenpohjukat sopivat hyvin luontotyyppin kuvaukseen (kuva 102). Pinta-alaltaan laaja Hummonselkä sisältää useita erilaisia ns. botaanisia järvi-kasvillisuustyyppisiä. Järvellä on laajalti etenkin *Lobelia*- eli nuottaruohotyyppiä, jossa paljon valoa vaa-tivat pohjalehtiset lajit kuten nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*), äimäruoho (*Subularia aquatica*), lah-nanruohot (*Isoetes spp.*) ja Hummonselälle tyypillinen raani (*Littorella uniflora*) ovat tavallisia. Myös

Phragmites- eli ruokotyyppiä on laajalti. Siinä tyyppilaji on järviruoko (*Phragmites australis*), joka muodostaa kasvustoja suojaisilla paikoilla ja jossa pohjalehtisiä kasveja esiintyy myös yleisesti ja jossa uposlehtisistä järvisätkin (*Ranunculus peltatus*) on tyypillinen. Järvisätkintä kasvaa paikoin Hummonselän vesissä, minkä lisäksi tavallisia uposlehtisiä ovat ruskoärviä (*Myriophyllum alterniflorum*), ahvenvita (*Potamogeton perfoliatum*) ja heinävita (*Potamogeton gramineus*). Lahtien pohjukat edustavat suurhelofyyttiensä perusteella *Equisetum-Phragmites* -tyyppiä, jolle ominaisia ovat järvikortteen (*Equisetum fluviatile*), järvikaislan (*Scirpus lacustris*) ja järviruon (*Phragmites australis*) kasvustot tai usein sekakasvustot. Lahdissa on piirteitä matalien vähumuksisten järvien kasvillisuudesta (kts. Lammi ym. 2018). Rehevöityneet lahdet voidaan lukea myös ravinteisempiin järvikasvillisuustyyppisiin. Osa Hummonselän lahden pohjukoista on pääaltaasta erillisiä ja tummavetisiä. Niissä kasvaa ulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja pohjanlummetta (*Nymphaea candida*). Nämä pehmeäpohjaiset lahdet, kuten Pikonlahti ja Kurtsunlampi, muistuttavat humusjärviä ja edustavat lähinnä *Nuphar*- eli ulpukkatyyppiä.



Kuva 102. Ruokkeen niemen karun ja kirkasvetisen rannan harvat järviruovikot ja suursarainen sublitoraali-vesiranta ovat luontotyyppille 3110 tyypillistä kasvillisuutta karun Hummonselän rannoilla. Suursaraikoille tyypillisiä lajeja ovat etenkin viiltosara ja pullosara, joskus myös jouhisara sekä paikoin esiintyvä piukkasara. Rannassa on syvemmällä upoksissa usein nuottaruohoa, ruskoärviä ja toisinaan raania sekä muita pohjaversoisia. Vesi- ja maarannan puolella tyypillisiä lajeja ovat rantaleinikki ja rantaresusammal. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Maarannan puolella luontotyyppille ominaisia kasvilajeja ovat Puruveden Hummonselän rannoilla rantaleinikki (*Ranunculus reptans*), rantamatar (*Galium palustre*), rantaminttu (*Mentha arvensis*), rantakukka (*Lythrum salicaria*), ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*), rantalemmikki (*Myosotis laxa*) sekä luh-tavuohennokka (*Scutellaria galericulata*). Rantaleinikin lisäksi Hummonselän vesi-maarannan rajalla viihtyviä pienikokoisia amfibionteja ovat äimäruoho (*Subularia aquatica*) ja hapsiluikka (*Eleocharis*

acicularis). Suuriin vähähumuksisiin järviin ja tyyppiin 3110 kuuluva rantavyöhyke on Puruvedellä tyyppillisesti kapea (muutamasta metristä kymmeneen metriin levyinen) ja selvärajainen, ulottuen vesirajasta rantapalteeeseen, jossa monet yllä mainituista rantakasveista myös kasvavat. Luontotyyppin rannan osalta selkein ilmentäjälaji lienee rantaleinikki.

3.4.2 Järvien hiekka- ja hietarannat

Luonnontilaiset hiekkarannat ovat yksi luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisesti suojeltava luontotyyppi. Näihin luontotyyppeihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyyppin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu. Suojellulla hiekkarannalla voi liikkua ja oleskella vapaasti. Liikkumisrajoitusta edellyttävät kohteet osoitetaan tarvittaessa erikseen. Joissain tapauksissa kulutus voi ylläpitää hiekkarannan avoimuutta ja olla elintärkeää eräille kasvilajeille. Hummonselän rannoilla ei tiettävästi ole luonnonsuojelulla suojeltuja hiekkarantoja. Luontotyyppinä järvien hiekka- ja hietarannat on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) (Lammi ym. 2018).

Hummonselän rannoilla on useita hiekkarantoja, etenkin itä- ja lounaisrannalla. Itärannalla Aittolahden Helysenrannassa on noin 80 metriä ja 170 metriä pitkät rantahietikot. Itärannan pisin hiekkaranta on Mäntyniemen lomakeskuksen kohdalla sijaitseva noin 600 metrin pituinen rantahietikko. Rantaa pidetään yllä ja sille ajautuvat ruoko- ja roskavallit kootaan pois ja rantaa lanataan. Myös ylärannan kasvillisuus on jokseenkin kulunutta ja muuttunutta. Kalasataman pohjoispuolella Mäntylahden pohjukassa on noin 240 metrin pituinen hiekkaranta. Karjalan lomakylän kohdalla Ruhkonlahden pohjukassa on aallonmurtajan molemmin puolin hiekkarantaa yhteensä noin 180 metrin matkalla, joka tosin on osin ruovikoitunutta (tutkimusala #39). Lomakylän puoleinen ranta on pidetty avoimena ja ruokoa on niitetty rannasta. Rannan eteläpäässä on matala luontainen eroosiotörmä. Lomakylän eteläpäässä on noin 40 metrin pituinen hiekkaranta, joka on pahoin umpeenkasvamassa. Särkänpään Särkänniemen pohjoispuolella on kaksi hiekkarantaa pienen niemen kummallakin puolella, noin 100 m ja 30 m pituiset.

Myös Hummonselän saarissa on hiekkarantoja, jotka liittyvät vedenalaisiin ja pinnalle pistäviin harjumuodostumiin. Linnasaaren pohjoissivun kannaksen kupeessa on noin 100 metrin pituinen hietikko. Tirosaaren harjuriutan rannoilla on paikoin hiekkarantaa sora-somerikkorantojen välissä ja seassa noin kilometrin matkalla. Levonsaaren eteläosassa on noin 200 metrin pituinen hiekkaranta.

Hummonselän etelärannalla suurin hiekkaranta on Putkiniemen Vääräniemen Honganmahan hietikko, jolla on pituutta lähes 500 metriä (kts. tutkimusala #29). Se on hyvin edustava ja luonnontilaisen kaltainen hiekkarannalle tyypillisine kasvillisuusvyöhykkeineen (kuvat 103 ja 104). Niemen kaakkoispäässä Kylmäniemen pohjois- ja itäsivuissa on myös noin 100 ja 80 metrin pituiset hiekkarannat. Ruokkeen Riiniemen Rauvitsanniemen pohjoissivussa on noin 100 metrin pituinen rantahietikko. Riiniemen pienvenesataman ja aallonmurtajan pohjoispuolella on vajaan 100 m pituinen hiekkaranta. Ruokkeen lomakylän kohdalla on noin 380 metrin pituinen hietikko, osin kulunut ja käsitelty, mutta pieniltä osin varsin luonnontilaisen kaltainen. Hiekkarannan taustalla on paikoin matalaa eroosiotörmää. Muita Ruokeenniemen pohjoispuolen hiekkarantoja ovat Karasniemen Vakanlahden pohjukan n. 80 m pituinen hiekkaranta ja Karaslahden pohjukan n. 120 m pituinen rantahietikko. Ukonlahden pohjukan Ukonhiekkana on noin 100 m pituinen ja kasvamassa umpeen. Kiviniemen tyvässä Savilahden pohjukassa leirintäalueen rannassa on noin 100 m pituinen hiekkaranta.

Hummonselän hiekkarannat ovat alttiita umpeenkasvulle kuin myös yläpuolisen puuston leviämiselle sekä vesi- ja maarannan umpeenkasvulle (kuvat 105 ja 108). Rannoille kertyviä ruoko- ja roskavalleja tulee poistaa, mikäli hiekkarannat halutaan säilyttää. Toisaalta osa virkistyskäytössä olevista rannoista on hyvin aktiivisen käytön ja hoidon piirissä, mikä muuttaa luontaista kasvillisuutta ja muuta hiekkarantojen lajistoa.



*Kuva 103. Putkiniemen Vääräniemen hiekkaranta Hummonselän lounaisosassa on luonnontilaltaan edustava. Matalien rantavallien kuvioima hiekkaranta vaihtuu yläpuoliseen jäkäläiseen ja varvikkoi-
seen männikköön selkeän vaihettumisvyöhykkeen kautta, jossa lajeina on mm. hietatierasammal,
lampaannata ja sarjakeltano. Paikan kasvillisuutta on kuvattu vesikasvillisuuden tutkimusala #29
yhteydessä. Kuva: Kimmo Syrjänen.*



Kuva 104. Vääräniemen hiekkaranta vaihtuu hietikkotierasammalta ja lampaannataa kasvavan vyöhykkeen ja poronjäkälikön kautta varvikkoon, jossa on paikoin runsaasti variksenmarjaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 105. Umpeenkasvavaa hiekkarantaa Karjalan lomakylän eteläosassa Murtolahdesta pohjoiseen. Hiekan sisään on jo kerrostunut ruoko- ja roskavalleja sekä lietettä. Umpeenkasvu voi olla hyvin nopeaa eikä satunnainen virkistyskäyttö riitä pitämään rantaa avoimena. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 106. Levonsaaren hiekkarantaa saaren etelä-kaakkoispuolella. Hummonselän hiekkarannat taantuvat nopeasti ilman hoitoa, kun hiekan sekaan kertyy eloperäistä ainesta ja umpeenkasvu sekä puustoittuminen tapahtuu äkkiä. Lisäksi rannan edustan ruovikoituminen edistää umpeenkasvua. Rehevöitymiskehityksen pysäyttäminen Puruvedellä on oleellista hiekkarantojen mekaanisen kunnostuksen ohella. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.3 Järvien eroosiotörmät

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Avoimet ja vähäkasvitoiset järvien eroosiotörmät ovat hiekan tai muun lajittuneen maa-aineksen muodostamia törmä, jotka ovat syntyneet rantavoimien kuluttaessa harjujen ja deltojen rinteitä.” Hummonselän rannoilla on vain vähän aktiivisia eroosiotörmä, jotka ovat noin 1,5–2 m korkuisia. Näitä tavataan esimerkiksi Ruhkonniemen pohjoissivusta Karjalan lomakeskuksen hiekkarannan eteläpäässä (kuva 107) ja Ruokkeenniemellä (kuva 108). Kasvittuneita eroosiotörmä on niin ikään harjuniemien rinteillä, mutta niitä ei lueta tähän luontotyyppiin. Esimerkiksi Läppäänniemessä on noin 5 m korkuinen vanha eroosiotörmä rannan takaosassa.



Kuva 107. Aktiivinen eroosiotörmä Ruhkonlahden kaakkoispohjukassa Karjalan lomakeskuksen hiekkarannalla. Eroosiotörmät ovat harvinaisia Puruveden Hummonselän rannoilla. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 108. Puustoittunut lepäävä eroosiotörmä Ruokkeen lomakylän pohjoispuolella. Vesi ja jäät kuluttavat törmää edelleen alaosan palteesta, jossa kasvaa koivuja. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.4 Järvien savi- ja hiesurannat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa rantaluontotyyppi Järvien savi- ja hiesurannat on luokiteltu puutteellisesti tunnetuksi (DD) (Lammi ym. 2018) ja luonnehdinnan mukaan ”Luontotyyppillä tarkoitetaan järvien avoimia tai niukkakasvistoisia rantoja, joissa maa-aineksessa on runsaasti hiesua tai savea.” Luontotyyppiä esiintyy Hummonselällä pienialaisesti ainakin Poronienlahdella Läppäänniemessä (tutkimusala #35, kasvillisuuden tutkimuslinja 2), jossa hienojakoisella maa-aineksella kasvaa

vesirannassa hapsiluikkaa (*Eleocharis acicularis*), rantaleinikkiä (*Ranunculus reptans*) ja hieman syvemmällä matalassa vedessä kolmihedevsirikkaa (*Elatine triandra*). Ranta on ruovikoitunut ja lietty-mässä.

3.4.5 Järvien sekalajitteiset rannat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Järvien avoimia tai vähäkasvistoisia sekalajitteisia rantoja esiintyy yleensä olosuhteissa, joissa maaperä on lajittumatonta tai sekalajitteista moreenia ja ranta riittävässä määrin avoimen järvenselän yhteydessä pysyäkseen soistumattomana. Rantaviivan ja vedenalaisen rannan maalaji on monipuolista, sisältäen usein kiviä, lohka-reita, soraa ja hiekkaa sekaisin. Rantavyöhyke on järvillä yleensä epilitoraalin puolella kapea ja voi rajautua jyrkästi kangasmetsään, mahdollisesti jääntönteiden aikaansaaman reunavallin rajaamana. Ympäristö on aaltovoimien ja karun maapohjan vaikutuksesta kasvillisuudeltaan niukkalajista sekä maan että veden puolella. Sekalajitteiset rannat vaihtuvat vallitsevan maaperän vaihtelujen mukaan esimerkiksi kivikko- tai kalliorantoihin. Luontotyyppi on myös altis soistumiselle rannan muuttuessa suojaisemmaksi esimerkiksi lahdessa.”

Tyyppi on hyvin tunnistettavissa Puruveden Hummonselällä ja sitä esiintyy toisaalta moreenirannoilla, mutta myös suojaisemmillä avoimilla rannoilla, joihin rantavoimat kasaavat hienojakoisia sedimenttejä karkeamman aineksen sekaan (hiekkaa hienompia aineksia) (kuva 109). Lajisto on usein harvaa ja matalaa, mutta monipuolista ja esimerkiksi rantaleinikki (*Ranunculus reptans*) on näillä rannoilla hyvin tyypillinen (kuvat 110 ja 111). Sammalista rantaresusammal (*Fossombronina foveolata*) luonnehtii maarannan puolella tätä rantaluontotyyppiä (kuva 112 B), myös muita sammalia kuten rantavarstasammalta (*Pohlia bulbifera*) ja hiirensammalia (*Bryum* spp.) esiintyy. Rantaminttu (*Mentha arvensis*), rantamatara (*Galium palustre*) ja rantakukka (*Lythrum salicaria*) runsaine taimineen ovat myös tyypillisiä. Hummonselän ulapan saarten sekalajitteisilta rannoilta voi tavata myös pyöreälehtikihokkia (*Drosera rotundifolia*) (kuva 112 A), sirohernesaraa (*Carex viridula* var. *pulchella*), solmuvihvilää (*Juncus articulatus*), rantavihvilää (*Juncus alpinoarticulatus*) ja maarannan alaosassa - vesirannassa ja sublitoraalin yläosassa - tulvavyöhykkeessä hapsiluikkaa (*Eleocharis acicularis*) sekä äimäruohoa (*Subularia aquatica*). Sublitoraalin puolella vastaan tulevat matalassa rantavedessä nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*) ja raani (*Littorella uniflora*), syvemmällä uposlehtiset kasvit. Luontotyyppiä on myös lahtien eksponoiduilla rannoilla. Useat Hummonselän ulappasaarten veden ja vesirannan (ja lahtien laiteiden maarannan) suursaraikot liittyvät tähän luontotyyppiin. Tiiviit rantojen suomyrtti- ja pajupensaikot sekä tervaleppävyöt voivat yhtyä maarannan puolella tähän luontotyyppiin. Suojaisilla rannoilla järviruoko ja suursarat voivat nousta sekalajitteisilla rannoilla maarannan puolelle.



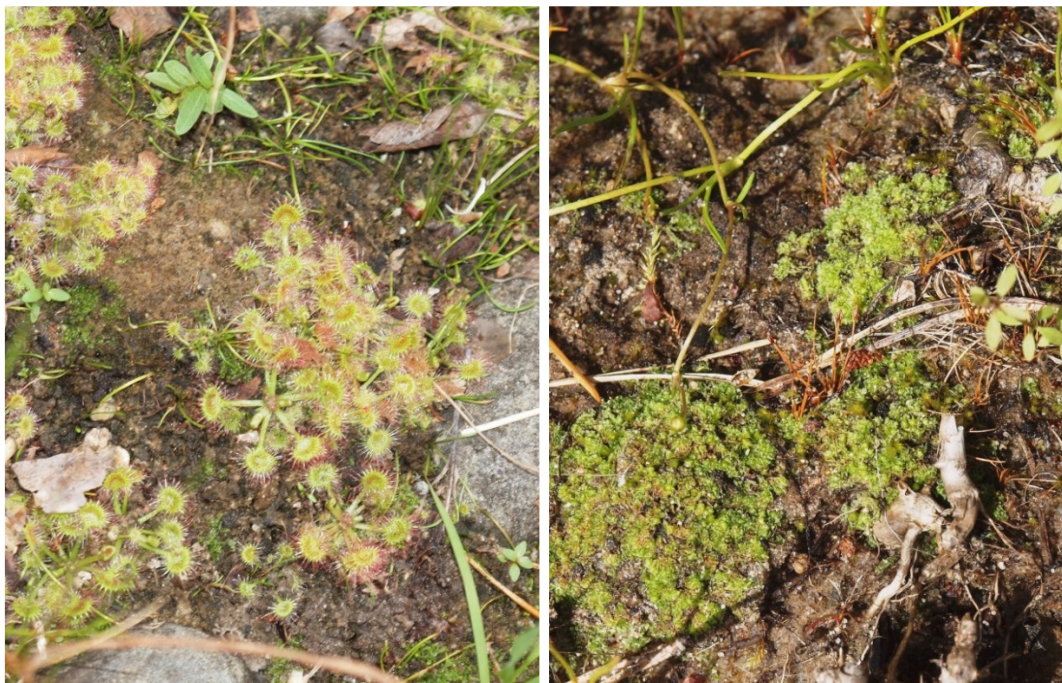
Kuva 109. Sekalajitteista, ja osin hienojakoista alavaa rantaa Hummonselän Tiirisaaren länsisivulla. Karut sekalajitteiset rannat ovat yksi Hummonselän monimuotoisuudelle tärkeistä luontotyypeistä. Tiirisaari on lajistoltaan ja luontotyypeiltään erikoinen sisäveden harjumuodostuma. Sen suojaisilla rannoilla on laajoja pienten amfibionttien luonnehtimia harvakasvisia rantoja. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 110. Sekalajitteisilla rannoilla voi olla monipuolista matalaa kasvillisuutta, kun kivien väliin muodostuu ohut orgaaninen kerros. Petäjäsaaren etelärannalla kivien välin hienojakoiselle mineraalimaalle on juurtunut useita kasvilajeja: harvakasvuisten heinien ja sarojen ohella tyypillisiä lajeja on rantakukan taimet, rantaminttu, rantamatara ja rantalemmikki sekä rantaleinikki, ja pohjalla voi kasvaa lisäksi erilaisia sammalia. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 111. Lammassaaren lounaispuolen sekalajitteista rantaa, jossa harvan järviruo'on ja viiltosaran seurana kasvaa rantakukkaa, ranta-alpia, rantavihvilää, rantaleinikkiä ja rantaminttua. Ilman ranta-voimien vaikutusta sekalajitteiset rannat ovat alttiita kasvamaan umpeen. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 112. Vas. A) Sekalajitteisilla avoimilla rannoilla, esimerkiksi Levonsaarella, kasvaa maarannan alaosassa (- vesirannassa) usein rantakukan taimia, rantaleinikkiä ja äimäruohoa sekä toisinaan pyöreälehtikihokkia. Oik. B) Hyvin usein kyseisen luontotyypin rannoilla kasvaa myös rantaresu-sammalta seuranaan mm. rantaleinikkiä ja rantamataraa kuten kuvassa Ruokkeenniemessä. Kuvat: Kimmo Syrjänen.

3.4.6 Järvien muta- ja liejurannat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Järvien muta- ja liejurannat ovat avoimia tai vähäkasvistoisia rantoja, jossa maa-aines on pääosin mutaa tai liejua. Muta ja lieju ovat orgaanista maa-ainesta, jossa hiilen osuus kuiva-aineesta on usein yli 20 % Mutarannat ovat pääasiassa veden mukana kulkeutunutta (alloktonista), tummien vesien pohjalle kerrostunutta ja saostunutta humusta (pääasiassa saostuneita humuskolloideja). Seassa on melko paljon karikelietettä.”

Luontotyyppi on luontaisesti hyvin harvinainen tai puuttuu Puruveden Hummonselältä. Sitä tavataan lahtien humusvetisissä ja liettyneissä pohjukoidissa sekä paikoilla, joihin kertyy orgaanista lahoavaa kasviainesta (kuva 113). Usein liettyneen lahden pohjassa on edelleen kova hiekkapohja, kuten esimerkiksi Hirvolanlahdella. Liettyneitä elinympäristöjä voidaan kunnostaa huolellisesti suunnitelluin toimenpitein.



Kuva 113. Petäjäsaarella lahden pohjukassa olevaa liettyynyttä rantaa, jossa pikkulimaska viihtyy. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.7 Järvien rantapensaikot

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Pensaikkorannat ovat lähinnä vedenpinnan tasoa esiintyviä, pajujen ja muiden pensaiden luonnehtimia kasvillisuus-rantoja. Järvien penssaikkorannat ovat rakenteeltaan ja lajistoltaan varsin laaja-alainen luontotyyppi. Sen jakaminen tarkempiin yksiköihin voisi tapahtua valtalajien pohjalta, mutta tämä vaatii lisäselvityksiä. Pensaikkorantojen lajistollinen vaihtelu heijastaa puu- ja pensaslajien ja rantaniittyjen ruoho- ja heinälaajien levinneisyyttä. Halava, tuhkapaju, mustuvapaju, hanhenpaju ja kaitalehtipaju sekä tervaleppä ovat Etelä-Suomessa yleisiä. Pohjoiseen mennessä tervaleppä vähenee ja harmaaleppä yleistyy. Suomyrttpensaistoja tavataan ainakin Etelä-Karjalassa, Etelä-Savossa ja Keski-Suomessa.”

3.4.8 Suomyrttipensaikat ja pensasvyöt

Puruveden Hummonselällä järvien rantapensaikat ovat hyvin luonteenomaisia. Suomyrttiä tavataan lähes kaikilta rannoilta ja rantapalteilta. Erityisen hyvin suomyrttirantapensaikat ovat kehittyneet sekalajitteisilla rannoilla, joilla ei ole jyrkkää rantapaltoa. Esimerkiksi Petäjäsaaren eteläsivun lahdenpohjuksessa on yli 100 m matkalla suomyrttivyö epilitoraalin yläosassa (kuva 114). Suomyrttipensaikoissa ja niiden takana kasvaa tyypillisesti tervaleppää, mitkä kuitenkin jäävät pieniksi ja kitukasvuiksi, todennäköisesti koska jäät kuorivat puiden kaarnaa. Jäiden puskeva ja repivä vaikutus on havaittavissa monin paikoin myös Hummonselän suomyrttivöissä, mutta ilmeisesti suomyrtti kestää jäälauttojen puskua tervaleppää paremmin.



Kuva 114. Rannan yhtenäistä suomyrttivyötä Petäjäsaaren etelärannalla, sekä kituvia tervaleppiä.
Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.9 Sekapensaikat ja rantapajukot

Välillä suomyrtti muodostaa ehyitä kasvustoja rannan laiteessa, kuten Petäjäsaarella, mutta toisinaan se kasvaa sekaisin pajujen kanssa tai pajut voivat olla vallitsevia maarannan yläreunassa (kuva 115). Pajuisista tavallisia ovat tuhkapaju (*Salix cinerea*) ja virpapaju (*Salix aurita*) sekä kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), mutta seassa voi kasvaa usein yksittäisiä korpipaatsamia (*Frangula alnus*). Viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) ja siniheinä (*Molinia caerulea*) ovat tyypillisiä seuralaisia, joista jälkimmäinen voi muodostaa selvän vyön rantaan. Paikoitellen voi esiintyä myös ruokohelpeä (*Phalaris arundinacea*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*) ja rantakukkaa (*Lythrum salicaria*).



Kuva 115. Ketolansaaren vesikasvillisuuden tutkimusala #1 kohdalla kasvavaa pajujen (tuhkapaju, virpapaju) ja suomyrtin muodostamaa sekapensaikkoa, jonka seassa kasvaa myös tervaleppää ja korpipaatsamaa. Sekalajitteinen ranta on ruovikoitumassa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.10 Tervaleppävyöt

Maarannan yläreunan ja rantapalteen niskan tervaleppävyöt ovat hyvin tavanomaisia Hummonselällä, harmaalepän esiintyessä myös paikoitellen (kuva 116). Purveden rannoille tavanomaiset tervaleppävyöt muistuttavat ”merenrannan leppävyöt ja -pensaikot” -luontotyyppiä, jota ei ole toistaiseksi sisämaasta rannoilta erotettu (vrt. Rytteri ym. 2018). Tervaleppävöiden ja suomyrtin rantapensaikoiden esiintyminen Hummonselän rannoilla liittyy vanhaan kasvillisuushistoriaan ja Saimaan kehitykseen osana Baltian jääjärveä ja muita Itämeren varhaisia vaihteita.



Kuva 116. Poroniemen Paksuniemen Susilahden jyrkkää harjurinnettä vesikasvillisuuden tutkimusala #21 tuntumassa. Rantapalteen ylälaidan tervaleppävyöt ja koivut ovat tyypillisiä Hummonselän rannoille ja lohkarerantojen rantapalteilte. Maaranta on niukkakasvinen, jokseenkin huuhtoutunut, kapea ja ero-doitunut. Kuva. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.11 Järvien ja jokien ruovikot ja suurhelofyyttien kasvustot

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Ruovikoiden ja suurhelofyyttien luontotyyppi käsittää järviruo’on (*Phragmites australis*) ja muiden kookkaiden, yleensä ruokomaisten ilmaversoiskasvien sulkeutuneet kasvustot. Niitä tavataan järvien rannoilla, toisinaan myös jokien rannoilla ja jokisuistoissa. Ruovikoiden vyöhyke ulottuu sublitoraalin yläosista tulva-vaikutteisen maarannan yläosiin, poikkeuksellisesti ylemmäskin. Reittivesillä järviruo’on alaraja on usein noin 1–1,5 m syvyydessä. Ruovikkokasvit kasvavat usein myös turvealustalla ja luontotyyppi vaihetuukin ilman selvää rajaa avoluhtiin.”

Suurhelofyyttien kasvustot ovat hyvin tavallisia Hummonselän rannoilla (kuvat 117–120). Ruovikot ovat niistä yleisimpiä. Ne ovat tyypillisesti harvoja ja matalakasvuisia karuilla kirkasvetisillä rannoilla, mutta muodostavat usein tiheitä korkeita kasvustoja lahtien ravinteisissa pohjukoissa. Ruovikoiden lisäksi Hummonselän lahdissa ja suojaisilla matalilla paikoilla kasvaa kaislikoita ja kortteikkoja sekä näiden suurhelofyyttien sekakasvustoja. Varsinkin sekalajitteisilla ja hienojakoisten maa-ainesten muodostamilla rannoilla ruo’olla on tapana nousta maarannan puolelle, elleivät rantavoimat pidä rantaa avoimena.



Kuva 117. Sublitoraalin suurhelofyytistöä Ketolanlahden Kokonlahdella. Etualalla kasvaa järvikaislan ja järviruo'on sekakasvustoa, jonka taustalla on tiivis ruokokasvusto, joka vaihtuu yläosastaan vesirannassa rantaluhtiin. Kuva Kimmo Syrjänen.



Kuva 118. Järvikortteen ja järviruo'on muodostama suurhelofyyttien sekakasvusto sublitoraalisissa Ketolanlahdella. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 119. Leveäosmankäämin ja järviruo'on sekakasvustoa rehevöityneen Ketolanlahden pohjukassa matalassa vedessä. Edustassa vesirannan ja sublitoraalin suursaraikkoa, taustalla kasvaa ruokoluhtaa. Vesien pumppaaminen rantapelloilta rehevöittää lahtea. Kuva Kimmo Syrjänen.



*Kuva 120. Tiivis sublitoraalin ruovikko Myllylahden pohjukassa, jonka vesi on tummaa ja humuspitoista. Biomassan tuotanto on suurta ja isoja määriä lahoavaa ruokokariketta kertyy lahden pohjalle vuosittain. Vesiruovikossa on paikoin avoimia kasvittomia osia, joista järviruoko on kuollut ja hajotustoiminta anaerobista. Isovesihernettä (*Utricularia vulgaris*) kasvaa paikoitellen. Kuva: Kimmo Syrjänen.*

3.4.12 Järvien ja jokien suursaraikot

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Suursaraikkojen luontotyyppi käsittää kookkaiden sarojen (*Carex* spp.) sulkeutuneet tai lähes sulkeutuneet kasvustot. Suursaraikkoja tavataan järvien ja jokien rannoilla sekä jokisuistoissa. Suursaravyöhyke kasvaa eulitoraalissa, hieman järviruo’on tai muiden suurhelofyyttien kasvustoja ylempänä. Pullosaran (*Carex rostrata*) ja jouhisaran (*C. lasiocarpa*) vallitsevat suursaraikot voivat kasvaa jo sublitoraalin yläosissa, 30–50 cm syvyydellä. Nämä kasvustot ovat yleensä harvoja ja yleistyvät pohjoiseen päin.”

Hummonselällä suursaraikkoja on selkävedellä eksponoiduilla alavilla rannoilla tuulten, aaltojen ja jään avoimena pitämällä paikoilla. Niitä on etenkin matalassa sublitoraalissa, mutta myös vesirannassa ja toisinaan maarannan puolella (kuva 121). Kasvupaikoilla on usein hienojakoista maa-ainesta kivien lomassa tai kasvustot ovat sekalajitteisilla maaperillä. Edustavia suursaraikkoja on esimerkiksi Levonsaaren - Rauvitsansaaren ympäristössä ja niukemmin Tirosaaren pohjoispään, länsipuolen ja Tiironlinnan ympäristössä. Niitä on myös sekakasvustoina järviruo’on seassa ja itsenäisinä kasvustoina muilla rannoilla ja karujen lahtien pohjukoissa ja sivuilla. Tyypillisiä suursaraikkojen saroja ovat Hummonselällä viiltosara (*Carex acuta*), pullosara (*Carex rostrata*) ja jouhisara (*Carex lasiocarpa*) sekä myös piukkasaraa (*Carex elata*) voi olla osana suursaraikkoja. Luontotyyppin pinta-alaa ei selvitetty tarkasti, mutta sitä on arvioilta 5–10 hehtaarin alalla Hummonselän alueella.



Kuva 121. Suursaraikkoa vesi- ja maarannassa ulapan rantavoimille avoimella sekalajitteisella rannalla Levonsaaren itäpäässä. Viiltosara on tyypillinen suursaraikkojen laji Hummonselällä. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Sublitoraalin ja vesirannan saravyöhyke/saravyö on monin paikoin hyvin luonteenomainen Hummonselän rantavyöhykkeessä. Se muodostaa tyypillisesti kaistaleen ruovikon ja maarannan väliin. Suursarainen luontotyyppi liittyy järven karuuteen ja rantavoimien vaikutukseen. Osassa rannoista saravyöhyke on jäänyt jo kookkaan ruovikon sisään ja tulee todennäköisesti taantumaan. Myös laajempia sublitoraalin suursaraikoita voi olla jäänyt ruovikoiden alle. Tuulelle ja muille rantavoimille alttiilla

rannoilla suursaroja voi kasvaa myös maarannan puolella ja rantapalteessa enemmän tai vähemmän yhtenäisenä vyöhykkeenä.

3.4.13 Järven kivikko- ja lohkarerannat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Järvien kivikko- ja lohkarerannat ovat avoimia tai vähäkasvistoista rantoja, joiden maa-aines muodostuu pääosin kivistä (ø 6–60 cm) tai lohkareista (ø yli 60 cm). Näiden lomassa voi olla hienompaa kiviainesta ja orgaanista maata. Järvien kivikkorannat vaihtelevat kapeista pallekivikoista leveämpiin huuhtoutumislohkareikkoihin ja rakkakivikoihin.”



Kuva 122. Kivikkorantaa Ruokkeenniementä lomakeskuksen ja pienvenesataman pohjoispuolelta, jossa edustan ruovikon takana on saravyö. Kivikko- ja lohkarerannat ovat Puruveden Hummonselän tavallisin rantaluontotyyppi. Maaranta on usein alaosaan niukkakasvinen ja sen yläosassa on toisinaan ruokovalli matalan rantapalteen (n. 30–50 cm) edustassa. Osa ruokovalleista on jäänyt muutamaksi vuodeksi paikalleen ja ne alkavat kasvittua, kuten kuvassa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Karuja huuhtoutuneita kivikkorantoja on Puruveden Hummonselällä yleisesti. Niiden kasvillisuus on yleensä niukkaa, mutta vaihtelee kivien välissä oleva maa-aineksen mukaan (kuvat 122–124). Monilla kivikkorannoilla on kivien välissä hiekkaa tai joskus hienojakoisempia maa-aineksia. Lohkarerantoja on yleisesti harjujen ja harjusaarten veden huuhtomilla jyrkillä sivuilla, edustavia laajoja rantalohkareikkoja niukemmin (mm. Louhisaari). Yksi näyttävämpi lohkareranta sijaitsee Jyrkänkallioiden kupeesta Poroniemestä. Se kuuluu luontotyyppiin ”karut ja keskiravinteiset jyrkänteiden aluslohkarikot”.



Kuva 123. Lammassaaren eteläsivussa olevaa lohkarerantaa, jonka vesikasvillisuus on usein niukkaa tai voi puuttua kokonaan. Rantapalteeissa kasvavia tyypillisiä rantakasveja ovat ruokohelpi, siniheinä, jouhisara, rantakukka, vuohennokka ja rantamatara sekä ainakin niukkana rantaleinikki. Tervaleppä muodostaa usein kapean vyön Hummonselän rannoilla rantapalteen päällä ja sen yläsivusta alkaa tyypillinen kangasmetsän varvikko. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 124. Niukkalajinen kivikko-lohkareranta Ruokkeen Riihiniemen pohjoisrannalla, jonka rantapalteeissa kasvaa ruokohelpeä ja nuoria tervaleppiä. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.14 Järvien sora- ja somerikkorannat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Lammi ym. 2018) ”Järvien sora- ja somerikkorannat ovat avoimia tai vähäkasvistoisia rantoja, joiden maa-aines on pääosin soraa (raekoko 2–60 mm). Niitä esiintyy yleensä olosuhteissa, joissa maaperä on lajittunutta glasifluviaalista ainesta ja ranta on aaltojen kulutukselle alttiissa paikassa avoimen järvenselän yhteydessä. Maaperässä oleva sora on aaltovoimien paljastamana rantatyyppin vallitseva raekoko, mutta seassa on usein kiviä, lohkareita ja hiekkaa.”

Hummonselällä luontotyyppiä esiintyy runsaimmin Tirosaaren rannoilla (kuva 125). Saari on matala ja noin kilometrin pituinen harjumuodostuma Hummonselän itäosassa. Rantavoimille altis sora- ja hiekkariutta on hyvin mielenkiintoinen luontotyypeiltään ja lajistoltaan. Luontotyyppiä on Tirosaarella etenkin eksponoidulla itärannalla, mutta kapeilla kannaksilla molemmin puolin, yhteensä noin 1,5 km matkalla.



Kuva 125. Järvien sora- ja somerikkorannat ovat jokseenkin harvinaisia Hummonselällä. Laajimmat luontotyyppiin kuuluvat rannat löytyvät Hummonselältä Tirosaarelta, jonka itärannalta näkymä kohti etelää. Kuva: Kimmo Syrjänen.

3.4.15 Hummonselän luhdat ja muut rantasuot

Puustoiset luhdat

Suotyyppiopas (Eurola ym. 2015) erottaa seuraavat puustoiset ja pensastoiset luhdat: suomyrtiluhta (SmLu), pajuluhta (PaLu), pajuviitaluhta (PavLu), tervaleppäluhta (TeLu), koivuluhta (KoLu) ja harmaaleppäluhta (HaLu). Näistä Hummonselän rannoilta tavataan suomyrtiluhtaa, pajuluhtaa,

koivuluhtaa ja hyvin pienialaisesti tervaleppäluhtaa. Pajuviitaluhta on pohjoinen luontotyyppi, jota ei tavata Etelä-Suomessa.

Tervaleppäluhta (TeLu)

Suoluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Kaakinen ym. 2018) ”Tervaleppäluhtien valtapuu on tervaleppä (*Alnus glutinosa*), jonka ohella puustossa voi esiintyä harmaaleppää (*A. incana*) ja hieskoivua (*Betula pubescens*). Muita yleisimpiä puuvartisista lajeja ovat pihlaja (*Sorbus aucuparia*), kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), halava (*S. pentandra*), tuhkapaju (*S. cinerea*) ja korpipaatsama (*Frangula alnus*).”

Tervaleppä on yleinen puu Hummonselän rannoilla ja muodostaa usein kapeita tervaleppävöitä saarten ja mannerrantojen rantapalsteissa. Vuoden 2017 rantaluonnon tarkastelussa tuli vastaan vain yksi tähän luontotyyppiin sopiva luhtakohde (tutkimusala #14).

Koivuluhtat (KoLu)

Suoluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Kaakinen ym. 2018) ”Koivuluhtat ovat metsäluhtakasvillisuutta, jossa valtapuu on hieskoivu (*Betula pubescens*). Sekapuuna tavataan usein muun muassa harmaaleppää (*Alnus incana*). Myös pajuja (*Salix* spp.) esiintyy yleisesti. Kenttäkerroksessa tavataan varsinaisia luhtalajeja.”

Hieskoivu on tavallinen Hummonselän rantaluhdilla ja soilla. Luonnontilaiset koivuluhtat ovat kuitenkin harvinaisia ja pienialaisia kuvioita luhtien laiteissa. Hieskoivu näyttää monin paikoin hyötyneen luhtien ojituksista ja kookkaimmat koivut kasvavat tavallisesti ojamailla. Koivuista tai koivusekapuustoista luhtarakenteista tai vastaavaa luhtarämeistä suota esiintyy mm. Salmenluhdan etelä- ja itäpuolisissa ja Kurtsunlammen luoteispuolella, mutta myös Hamalosuo luhdan reunoissa on luhtaisia koivukoita. Pienialaisesti koivuluhtia esiintyy todennäköisesti kaikkien Hummonselän rantaluhtien yhteydessä, mutta ne ovat tyypillisesti kapeita laiteita/reunavyöhykkeitä luhdan ja kivennäismaan välillä. Matalaa hieskoivua voi kasvaa myös pensaikkoluhdilla ja pinnanmyötäisen umpeenkasvun synnyttävillä hyllyvillä ruokoisilla rantaluhdilla. Osalla hieskoivua kasvavista ojitusten vuoksi kuivahtaneista rantasoista pohjalla kasvaa sarojen lisäksi runsaasti rahkasammalia, korpikarhunsammalta, tupasvillaa ja jousivihvilää. Näitä kuvioita ei liene mielekästä luokitella (enää) koivuluhdiksi.

Pensaikkoluhtat – paju- ja suomyrtiluhtat

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Kaakinen ym. 2018) ”Pensaikkoluhtien ominaispiirre on luhtaisuutta ilmentävä pensaskerros. Se voi olla suomyrtiltaisilla (*Myrica gale*) luhdilla matalaa ja harvahkoa, pelkästään pajuvaltaisilla luhdilla laajasta riippuen jopa parin metrin korkuista. Etenkin Pohjois-Suomessa pensaskerros on usein erittäin tiheää ja vaikeakulkuista pajuviitaa. Pensaikkoluhtien alatyyppejä ovat pajuluhtat, pajuviitaluhtat ja suomyrtiluhtat.” Pohjois-Suomeen painottuvaa pajuviitaluhtaa ei Hummonselältä tunneta.

”Pajuluhtat ovat puutonta pensaikkoista luhtakasvillisuutta. Pensaskerros saattaa olla korkea, jopa selvästi yli 2 m. Pensaston yleislaji on koko maassa kiiltopaju (*Salix phylicifolia*). Etelä-Suomessa Pohjanmaan-Kainuun vyöhykkeelle asti tavataan myös virpajua (*S. aurita*), tuhkapajua (*S. cinerea*), mustuvajua (*S. myrsinifolia*), pohjanpajua (*S. lapponum*), halavaa (*S. pentandra*), siropajua (*S. repens*) ja korpipaatsamaa (*Frangula alnus*).” Hummonselällä pajuluhtia on luhtien pohjukoissa, kuten Lehtolahdella, Kokonlahdella, Ketolanlahdella, Myllylahdella Myllypuron suussa ja Kurtsunlammen luhdan pohjoissivussa. Yleensä pajuluhtat ovat pienialaisia, parin aarin tai selvästi alle hehtaarin kuvioita. Myllylahden pajuluhta lienee laajin Hummonselällä.

Suomyrtiluhdan (SmLu) määritelmä on suotyyppioppaan (Eurola ym. 2015) mukaan ”Pensastossa esiintyy suomyrttiä (*Myrica gale*). Se on rantakasvi, jota tavataan eteläisellä rannikkotasangolla Järvi-Suomen eteläosiin asti ja pitkin merenrannikkoa myös luhdilla. Peruspinta voi olla esim. saraluhdan

kaltainen, jolla kasvaa siellä täällä myös pajuja, lähinnä kiiltopajua (*Salix phylicifolia*), ja matalia hieskoivuja.” Kaakinen ym. (2018) tarjoaa seuraavan kuvauksen: ”Suomyrttiluhdat on maankohoamisrannikolla ja niukemmin myös Järvi-Suomen eteläosan järvenrannoilla esiintyvä pensaikkoluhtien alatyyppejä. Niiden esiintyminen, ekologia ja lajistollinen vaihtelu tunnetaan huonosti. Selvin ero muihin maankohoamisrannikon pensaikkoluhtiin on suomyrtin (*Myrica gale*) runsaus. Muilta osin lajisto on tavallista, kullekin maantieteelliselle alueelle luonteenomaista maankohoamisrannikon luhtalajistoa.”

Suomyrtti on yleinen Puruveden Hummonselän rannoilla ja rantasoidilla. Saarien ja lahtien alavilla järven pintaa lähellä sijaitsevilla kivennäismaarannoilla on ohutturpeisia kovapohjaisia pienialaisia suomyrttiluhtia, jotka saavat vesiä myrskyistä läpi sulan veden ajan tai ne ovat pysyvästi märkiä korkean veden aikaan loppukesällä-syksyllä. Näille on tyypillistä jouhisaran (*Carex lasiocarpa*) runsaus ja keräpäärakasammalen (*Sphagnum subsecundum*) esiintyminen pohjalla laikuittain. Pienikoista ja kituliasta tervaleppää (*Alnus glutinosa*) esiintyy yleisesti. Viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) voi olla runsaastikin, joskus laiteilla myös siniheinää (*Molinia caerulea*). Luhtaruohoja (kurjenjalka, luhtakuusio, suoputki, ranta-alpi, rentukka) on vaihtelevasti, kun taas pajuja (matala kiiltopaju, tuhkapaju, mustavapaju) ja korpipaatsamaa (*Frangula alnus*) on vain vähän tai ne puuttuvat.

Suomyrttiä on yleisesti erilaisilla pinnan- tai pohjanmyötäisen umpeenkasvun aikaansaamilla rantasoidilla. Kirjo avoimista suomyrttiluhdistuista pensoittuneisiin ja puustoittuneisiin luhtiin on laaja. Osin suomyrtti muodostaa sekakasvustoja saraluhdilla, mutta sitä voi olla myös sekakasvustona hyllyvien ruokoluhtien reunuksissa ja erilaisilla muilla rantasoidilla. Se voi olla mukana luhtanevojen ja -rämeiden kasvillisuudessa ja luhtien matalapuustoisissa hieskoivikoisissa laiteissa sekä pajuluhdilla. Hummonselän suomyrttiluhtien kuvauksia on esitelty rantaluhtien kuvausten yhteydessä.

Avoluhat ja muut rantasuot

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin luonnehdinnan mukaan (Kaakinen ym. 2018) ”Avoluhat kehittyvät useimmiten vesistöjen pohjanmyötäisen soistumisen kautta. Etenkään karuissa pienvesissä pinnanmyötäinen soistuminen ei tuo luhtaisuutta esiin, vaan vedessä kelluva turvereunus kuuluu nevakasvillisuuteen. Ravinteisissa ja vähemmän happamissa vesissä tilanne voi olla toinen, tästä esimerkkinä nevimarreluhat. Avoluhat vaihtuvat ilman selvää rajaa vesi- ja rantakasvillisuuteen, luhtanevoihin ja -lettoihin sekä pensaikkoluhtiin, osin metsäluhtiinkin.”

Luhtakasvillisuuden hajanainen luonne on hyvin havaittavissa myös Puruveden Hummonselällä esimerkiksi Kerelin rantaluhdilla ja Suokonlahden-Hamalosuo luhdalla. Osa näistä rantasoidista on luhtia, osa taas pinnanmyötäisen umpeenkasvun aikaansaamia nevamaisia rantasoidia. Kerelissä on luhtanevoja, mutta myös selvää ruokoluhtaa, saranevaa ja lyhytkortista nevaa sekä saraluhdia ja ruoho-, ruoko-, osmankäämi- ja pajuluhtaa. Suokonlahdessa hyllyvät luhtaiset rantasuot vaihtelevat sara- ja ruokoluhtien kanssa vaihettuen puuttoman rahkaisen ja tupasvillaisen reunuksen kautta ympäröiviin rämeisiin. Suokonlahti on edelleen hieno luonnontilaisen kaltainen suokokonaisuus, joka ei sisälly Puruveden Natura 2000 -alueeseen. Vääräniemen luonnontilaiset suomyrttiä kasvavat harjuluhat ovat myös hieno esimerkki suokasvillisuuden ja kasvivyhdyskuntien monimuotoisuudesta. Monet Hummonselän rannan luhat on ojitettu, mikä on muuttanut niiden luonnontilaa. Monet saraluhdat ovat kovapohjaisia, ja muuta luhtalajistoa on niukanlaisesti, mikä voi liittyä ojitusten kuivattavaan vaikutukseen.

Kaakinen ym. (2018) mukaan ”Luhtanevat ovat luhtalajien luonnehtimaa ruohoista väli- tai rimpi-pintaista kasvillisuutta. Niissä on nevalajeja enemmän kuin ranta- ja vesikasvien luonnehtimissa avoluhdissa. Luhtanevoilla rahkasammalia esiintyy avoluhtia runsaammin ja peittävämmiin.”

Ilmeisesti osa Hummonselän hyllyvistä luhtarannoista lukeutuu luhtanevoihin. Esimerkiksi Suokonlahden-Hamalosuo alueella sijaitsee laaja yhdistymäsarja luhdista ja niihin liittyvistä soista. Myös Vääräniemen harjuluhat edustavat hyvin moni-ilmeistä suokasvillisuutta, jossa luhat ja nevaiset tai nevarämeiset tyypit vaihtelevat. Osa suomyrttiluhdistuista on luhtanevojen kaltaisia, osa selkeitä luhtia, osa taas selvästi suokasvillisuuteen kuuluvia ja verraten paksuturpeisia. Salmenluhdan pohjukan pensaiset ja puustoiset luhat sisältävät myös nevalajistoa kuten raatetta (*Menyanthes trifoliata*).

Avoluhtat voidaan jakaa edelleen korteluhtiin, ruoko- ja kaislaluhtiin, ruoholuhtiin ja saraluhtiin (Eurola ym. 2015). Nämä voivat muodostaa sekatyyppejä toistensa ja luhtanevojen sekä pensastoisten ja puustoisten luhtien kanssa. Tässä raportissa on erotettu lisäksi osmankäämiluhta ja kastikkaluhta omiksi tyypeikseen.



Kuva 126. Suokonlahden-Hamalosuo luhtaa, jonka edustassa kasvaa saraluhtaa, tiheää ruokoluhtaa taustalla. Ruovikon takana sijaitseva ajoittain korkean veden vaikutuspiirissä oleva hieskoivuinen reunas edustaa lähinnä koivuluhtaa. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Korteluhdat (KorLu)

Eurolan ym. (2015) mukaan korteluhdat ovat tyypillisiä maatumisrantojen mutapohjilla. Näiden rantojen harvinaisuuden (puuttumisen vuoksi) luontotyyppi on Hummonselällä hyvin niukka ja pienialainen. Järvikorte (*Equisetum fluviatile*) kasvaa Hummonselän rantaluhdilla ja muilla rantasoilla tavallisesti melko niukkana toisten lajien seassa tai pieninä kasvustoina. Vaikka järvikortetta luhdilla kasvaa, niin yhtään tähän luhtatyyppiin kuuluvaa kuviota ei varmistettu maastotöissä. Järvikorte on tyypillisempi sublitoraalin suurhelofyyttikasvustoissa Hummonselän lahtien pohjukoissa ja muilla suojaisilla paikoilla kuten matalissa salmissa, usein tiheinä itsenäisinä järvikortteikkojen kasvustoina tai järviruo'on ja järvikaislan seuralaisena. Joskus järvikorte kasvaa runsaana rannan ojissa.

Ruoko- ja kaislaluhtat (RuKsLu)

Suotyyppiopas (Eurola ym. 2015) kuvaa ruoko- ja kaislaluhtien yhtenä avoluhtien tyyppinä. Hummonselän alueella esiintyy käytännössä vain järviruo'on muodostamia ruokoluhtia, jotka voivat esiintyä puhtaina tai muodostaa sekatyyppejä toisten avoluhtien ja luhtapensaikkojen kanssa. Järviruoko (*Phragmites australis*) muodostaa yleisesti laajoja kasvustoja ravinteisten lahtien pohjukoissa, ja ne kuuluvat osaksi sublitoraalin ja vesirannan suurhelofyyttikasvustoja, jotka ovat harvoja järven puolella n. 2–1,5 m syvyydellä, tihtyen noin 1–0,3 m syvyydelle. Maarannan puolella ruokoa on harvemmin, märeillä

rantaluhdilla on melko puhtaita ruokoluhtia mutta ruokoa on usein paikoitellen myös muissa luhdissa kuten sara- ja suomyrtiluhdilla.

Järviruoko ja järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*) muodostavat usein sekakasvustoja sublitoraalissa ja sen yläosassa. Järvikaislaa kasvaa matalissa lahdissa myös puhtaina kasvustoina sublitoraalissa. Varsinaisilla rantaluhdilla järvikaislaa ja kaislaluhtia ei ole Hummonselän rannoilla tavattu.

Saraluhdat (SaLu)

Saraluhdat ovat hyvin tavanomaisia Hummonselän suurten rantaluhtien yhteydessä ja ne sijaitsevat usein metsän tai suon reunan ja ruokoluhtien välissä, rajoittuen joskus rantaveteen. Laajimmat saraluhdat ovat usean hehtaarin laajuisia ja löytyvät Salmenluhdan ja Suokonlahden-Hamalosuo rantaluhdan alueelta. Saraluhkien valtalajeja ovat Hummonselän rannoilla jouhisara (*Carex lasiocarpa*), joskus myös luhtasara (*Carex vesicaria*), pullosara (*Carex rostrata*) ja viiltosara (*Carex acuta*). Myös idänpiukkasaraa (*Carex elata* subsp. *omskiana*) kasvaa yleisesti Hummonselän rantaluhdilla, etenkin meso-eutrofisilla paikoilla tai rannan harvoissa ruovikoissa. Vallitsevien sarojen seassa kasvavia tavanomaisia luhtaruohoja ovat kurjenjalka (*Comarum palustre*), suoputki (*Peucedanum palustre*), luhtakuusio (*Pedicularis palustris*), rantakukka (*Lythrum salicaria*) ja ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*). Hummonselän saraluhdilla kasvaa toisinaan myös keltakurjenmiekkaa (*Iris pseudacorus*) ja matalakasvuista kiilto-pajua (*Salix phylicifolia*). Saraluhdilla on usein vanhoja ojia ja luhdat ovat monin paikoin kovapohjaisia sekä helppokulkuisia. Rahkasammalten määrä vaihtelee huomattavasti pohjakerroksessa, mikä kuvaa vaihtelua saraluhdista rantanevoihin. Sarakariketta on usein pohjalla runsaasti. Saraluhkien vaihtuminen luhtanevoihin on liukuva (Eurola ym. 2015).

Ruoholuhdat (RhLu)

Suotyyppioppaan (Eurola ym. 2015) mukaan ruoholuhtien erottaminen saraluhdista perustuu kenttäkerroksen valtalajien runsaussuhteisiin ruohojen ja sarojen välillä. Ruoholuhtien lajisto on myös saraluhkia selvemmin ravinteisuuteen (mesotrofia) viittaavaa (kuva 127). Hummonselän rantaluhtien ruoholuhdat ovat märkiä ja upottavia runsaasti rantaruohoja sisältäviä usein pienialaisia kasviyhdyskuntia. Tyypillisinä ne ovat selvästi ympäristöstään erottuvia kasvillisuuskuvioita, mutta voivat vaihettua märkiin saraluhtiin (ruoho-saraluhka) ja osmankäämiluhtiin vähittäisesti. Suovehka (*Calla palustris*), kurjenjalka (*Comarum palustre*), suoputki (*Peucedanum palustre*), luhtakuusio (*Pedicularis palustris*) ja rantakukka (*Lythrum salicaria*) ovat tavallisia lajeja, mutta myös keltakurjenmiekkaa (*Iris pseudacorus*), rentukkaa (*Caltha palustris*) ja myrkkyykeisoa (*Cicuta virosa*) voi kasvaa ruoholuhdilla. Luhtasirppisammalta (*Drepanocladus aduncus*) tavataan usein ruoholuhtien ja märkien sara-ruoholuhtien pohjakerroksessa. Piukkasara (*Carex elata*) on Hummonselän rantojen ruoho- ja saraluhdille tyypillinen laji. Ruoholuhtia ja ruoho-saraluhkia esiintyy yleisesti pienialaisina aarin tai parin laajuisina kuvioina Hummonselän märeillä rantaluhdilla muiden luhtatyyppien seassa, yleensä kaikkein märimmillä kohdilla ja/tai lähimpänä rantareunusta (kuva 128).



Kuva 127. Ruoholuhtaa (RhLu) Kurtsunlammen rantaluhdan itäpuoliskossa (koordinaattipiste 12).
Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 128. Ruoho-saraluhtaa (RhSaLu) Hirvolanlahdella. Pienialaiset ruoho- ja saraluhtat ovat tavallisia Hummonselän rantaluhdilla. Ne vaihettuvat vähittäin ruoholuhtiin tai esiintyvät itsenäisinä kuvioina laajojen saraluhtien yhteydessä märillä kohdilla. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Osmankäämiluhdat (OsLu)

Hummonselän lahdenpohjukoissa on paikoin (jokseenkin pienialaisesti) leveäosmankäämiluhtia (*Typha latifolia*) mm. laajimmin rehevöityneellä Ketolanlahdella (kuva 28) ja Salmenluhdan suulla, mutta pienialaisesti muuallakin rantaluhtien määrisä ravinteisissa osissa, etenkin valtaojien suiden tuntumassa. Ketolanlahdella laajat osmankäämiluhdat ovat merkkejä lahden rehevöitymisestä. Leveäosmankäämi voi muodostaa sekakasvustoja myös järviruo'on ja suursarojen kanssa. Leveäosmankäämi voi olla luontaisesti mukana märkien ruoholuhtien kasvillisuudessa Puruveden lahtien pohjukoissa, mutta ei muodosta tällöin laajoja itsenäisiä kasvustoja.

Kastikkaluhdat (KaLu)

Kastikkaluhtia esiintyy Hummonselän rantaluhdilla usein muiden avoluhtien yläreunassa (kuva 64) tai kastikkaa on vallitsevana puustoisten (koivuluhdet) - pensaisten luhtien kenttäkerroksessa. Joskus kastikat muodostavat yhtenäisiä muutaman aarin kasvustoja määrisä avoluhdilla. Tyypillisesti niitä luonnehtii viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) valtalajina ja tavanomainen luhtaruohosto voi olla niukkaa, mutta usein seuralaisena on vähintään kurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Joskus myös määrit luhdet voivat olla kastikkavaltaisia (kuva 19) ja vaihtua liukuvasti ruoko-, ruoho- ja saraluhdiin tai pensastoisiin ja puustoisiin luhtatyyppeihin. Viitakastikan (ja joskus korpikastikan) lisäksi esimerkiksi Myllylahden koillispohjukassa on vesirajassa laajasti hyllyvää luhtakastikan (*Calamagrostis stricta*) vallitsemaa sekaluhtaa maarannan puoleisen saraluhdan ja sublitoraalin puoleisen ruokoluhdan - suurhelofyytistön välissä. Kastikkayhdyskunnat voivat olla myös vaihtuma rannan korkeaan niittykasvillisuuteen ja suurruohostoreunuksiin. Niiden esiintyminen liittyy järven pintaveden tason vaihteluun ja pohjan turpeiseen maannokseen, mistä syystä niitä on mielekäästä tarkastella osana muita luhtatyyppejä.

Hummonselän kalliorannat

Hummonselän rannoilla on jonkin verran paljasta ja kasvittunutta rantakallioluontoa. Kalliorannat ovat kuitenkin selällä jokseenkin niukkoja verrattuna harjuaineksen, moreenin ja hiekan muodostamiin rantoihin. Esillä oleva kallio-perä koostuu karuista silikaattikivistä ja rantakallioluonto on pääasiassa niukkalaajista.

Karut järvenrantakalliot

Karut järvenrantakalliot ovat elinvoimainen (LC) luontotyyppi. Luonnehdinnan (Kontula ym. 2018) mukaan ”Järvien ja lampien rantakallioilla alin vyöhyke on veden ja jään vaikutuksesta varsin paljas. Kallion raoissa ja painanteissa kasvaa rantakasveja, kuten rantakukkaa (*Lythrum salicaria*) ja saroja (*Carex* spp.).” Niukan putkilokasviston ohella elinympäristöön sopeutuneita lajeja on enemmän sammalissa ja jäkälissä, molemmissa eliöryhmissä tietyt lajit suosivat makean veden vaikutuksessa olevia kivi-pintoja ja pärskevyöhykettä (kuvat 129 ja 130). Hummonselällä karuja järvenrantakallioita on aika vähän, edustavimmat löytyvät saarista kuten Petäjäsaaresta, Iso-Kuussaaresta, Näre-Kuussaaresta ja Kärjäkalliolta.



Kuva 129. Karua silikaattista järvenrantakalliota Petäjäsaaren luoteisosassa. Monimuotoisuutta lisäävät kallion raoissa pärske- ja tulvavyöhykkeessä kasvavat lajit ja makean veden kalliolampareet. Tyypillistä lajistoa ovat männyt, tervalepät, suomyrtti, siniheinä, viiltosara, jokapaikansara, kytökarhunsammal, rantakukka, ranta-alpi sekä monet tiukasti alustaa vasten painautuneet jäkälät. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 130. Jälle ja rantavoimille alttiit karut järvenrantakalliot ovat niukkakasvisia ja niitä luonnehtivat jäkälät ja sammaleet. Kuvassa kallioraoissa ja kulmauksissa kasvaa palmusammalta, paasisammalta ja rantasuikerosammalta. Jäkälistä karstanapajäkälä on tavallinen Hummonselän rantojen pärskekallioilla ja lohcareilla. Rupijäkälälajisto on järvenrantakallioilla monilajinen. Petäjäsaari. Kuva: Kimmo Syrjänen.

Karut poronjäkälä-sammalkalliot

Luontotyyppin luonnehdinnan (Kontula ym. 2018) mukaan ”Karuja poronjäkälä-sammalkallioita esiintyy sisämaassa huuhtoutuneiden ja sileiden kallioiden rinteillä ja lakiosissa. Yleisintä poronjäkälä-sammalkallioiden esiintyminen on alueilla, jotka jääkauden jälkeisissä Itämeren eri vaiheissa ovat olleet veden peitossa. Karuja poronjäkälä-sammalkallioita luonnehtii yleensä poronjäkälävaltainen (*Cladonia* spp.) kasvillisuus.” Hummonselän saarten poronjäkäläiset rantakalliot sopivat hyvin tyyppin luonnehdintaan. Luontotyyppi on Etelä-Suomessa silmälläpidettävä (NT). Se on Hummonselällä harvinainen ja sitä esiintyy pienialaisesti ainakin Petäjäsaaren luoteisosassa ja Iso-Kuussaaren koillisosan rantakalliolla, luultavasti pienialaisesti muuallakin Purunveden rantakalliorinteillä (kuva 131).



Kuva 131. Karua poronjäkäläkalliota Petäjäsaaren rannassa niukkakasvisen pärskevyöhykkeen rantakallion ja lohkarikon yläpuolella. Kallionraoissa kasvaa kanervaa ja metsäkastikkaa. Luontotyyppi erottuu hyvin myös erilaisissa kaukokartoitusaineistoissa. Kuva: Kimmo Syrjänen.



Kuva 134. Louhikkorantaa Poroniemen eteläsivun Jyrkänkallioiden kupeessa. Kuvio kuuluu luontotyyppiin "Karut ja keskiravinteiset jyrkänteiden aluslohkarikot". Jyrkänkallioiden jyrkäne kuuluu puolestaan luontotyyppiin "Karut järvenrantakalliot" ja se on myös valoisa karu kalliojyrkäne. Rantajyrkänteet ja -louhikot ovat melko harvinaisia rantaluontotyyppejä Puruvedellä. Kuva: Linda Kartano.

4 Yhteenvedo ja kehitysehdotukset

Rantakasvillisuuden selvityksessä Hummonselältä löydettiin useita karujen rantojen rantakasvillisuustyyppisiä, jotka ovat kirkasvetisille järville ominaisia. Tulosten perusteella avoimet kivikko- ja lohkarennat ja sekalajitteiset moreenirannat olivat tavallisimpia rantaluontotyyppisiä Hummonselän rannoilla. Myös hiekkarantoja oli kohtalaisesti ja kalliorantoja paikoitellen. Muut rantaluontotyypit kuten sora- ja somerikkorannat sekä hienosedimenttiset savi- ja hiesurannat olivat harvinaisempia. Hummonselän karut rantaluontotyypit kuuluvat oleellisena osana Puruveteen ja sen Natura 2000 -alueen luontoarvoihin.

Hummonselän rannoilla oli havaittavissa paikoin limoittumista, liettymistä ja ruovikoitumista, mutta luontaisesti muta- ja liejurannat ovat hyvin harvinaisia. Hiekkarannat ovat erityisen alttiita umpeenkasvulle. Rannoille kertyvät ruokovallit ja hiekan sisään läjittyvä lietekerros uhkaavat hiekkarantoja. Orgaanista ainesta kertyy nopeasti hiekan päälle ja sisään ellei sitä poisteta. Järviruovikot ovat ilmeisesti runsastumassa ja tihentymässä Hummonselällä rehevöitymisen vuoksi. Tämä näkyi etenkin lahden pohjukoidissa, joihin kulkeutuu ravinteita yläpuoliselta valuma-alueelta ojia pitkin. Ruokoa kasautuu valleiksi rantojen yläosaan sekä lahtien pohjukoihin ja ruokomassoja ajautuu syvänteisiin. Ruovikoitumisesta on jo nyt ja etenkin tulevina vuosikymmeninä haittaa niin karuille rantaluontotyypeille kuin lahdenpohjukoiden ja koko järvioltaan ekosysteemeille.

Luhtaluontotyypeistä Puruveden Hummonselän ympäristössä esiintyi etenkin edustavia avoluhtia ja pensaikkoluhtia, lähinnä matalien lahtien yhteydessä. Avoluhtat liittyvät läheisesti sublitoraalin ja vesirannan luontotyyppisiin. Varsinaisen sublitoraalin suurhelofyyttivyöhykkeen ja kivennäismaan välissä oli rehevien lahtien pohjukoidissa ruokoluhtaa, ruoholuhtaa, saraluhtaa, ruoho- ja saraluhtaa, osmankäämiluhtaa, kastikkaluhtaa sekä pensasluhdista suomyrtiluhtia ja pajuluhtia. Suurimmat ja monipuolisimmat luhtat Hummonselällä ovat Salmenluhta ja Suokonlahden-Hamalosuo luhta. Luhtien yhteydessä oli myös erilaisia muita rantasoita, kuten nevoja ja rämeitä sekä erilaisia sekatyyppejä. Puustoiset luhtat olivat Hummonselän rannalla harvinaisia, luhtien laidoissa oli pienialaisesti etenkin koivuluhtia. Tervaleppäluhtaa tavattiin vain yhdeltä kuviolta. Hummonselän rantojen luhtaluonto on hyvin monimuotoista.

Erikaisuutena Hummonselän rannoilta löydettiin useita pienialaisia suomyrtiluhtia. Suomyrtiluhta on luokiteltu kansallisesti uhanalaiseksi vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiksi (Lammi ym. 2018). Selvitys tuotti uutta tietoa luontotyyppin levinneisyydestä ja sille tyypillisestä kasvillisuudesta Järvi-Suomessa. Luontotyyppiä tavattiin Hummonselällä esimerkiksi Petäjäsaarella, Levonsaarella, Lehtolahdessa, Myllylahdessa, Salmenluhdalla ja Suokonlahdessa sekä Vääräniemen Pikonlahdella. Edustavia ja monipuolisia suomyrtiluhtia oli etenkin Salmenluhdan eteläsivussa ja Vääräniemen harjuluhdilla.

Suomyrttiä kasvoi yleisesti Hummonselän rannoilla myös rannan pensaikkovöissä, jossa on usein lisäksi pajuja, leppiä ja korpipaatsamaa. Osa rantojen suomyrttireunuksista oli yhtenäisiä ja edustavia. Rannoilla oli monin paikoin myös hyvin kehittynyt tervaleppävyö. Sekä suomyrtiluhtien että tervaleppäluhtien luonteita kasvillisuus liittyy Saimaan muinaisiin vaiheisiin osana Itämeren kehitystä.

Lahden pohjukoiden suurhelofyyttien kasvustot ja osa rantaluhtien lajistosta osoittivat edelleen merkkejä rehevöitymisestä. Esimerkiksi Myllylahdella oli hapettomia kuolleen ruovikon laikkuja matalassa rantavedessä. Biomassan kertyminen rehevöityneissä lahdissa oli voimakasta. Rantaluhtilla oli tehty ojituksia, mikä on muuttanut niiden luontaista vesitaloutta, ja osa luhdista on jo kuivahtanut. Rantaluhtilla kasvillisuus muuttuu edelleen vanhojen ojitusten vuoksi. Lisäksi luhtien läpi oli johdettu valtaojien kautta vesiä yläpuolisilta valuma-alueilta. Puruveden Hummonselän ympäristössä on mm. pohja-vesialueilla kunnostusojituksen tarpeessa olevia muuntuneita rämeitä. Näiden kohteiden kunnostusojitukset edistävät Hummonselän ravinnekuormitusta ja tummien humusaineiden sekä ravinteiden kulkeutumista järveen.

Rantaluhtien sijaintia ja kasvillisuutta tarkasteltiin erilaisten paikkatietoaineistojen avulla. Väärä-väri-ortoilmakuva soveltuu hyvin puustoisten ja avointen luhtien paikantamiseen ja karkeaan kuviointiin. Tarkempi luontotyyppin määrittely ja luhtakasvillisuuden kartoitus edellyttävät maastotarkistuksia,

drone-kuvia/videoaineistoa tai mieluiten näiden yhdistelmää. Satelliittikuviin perustuva tarkastelu on potentiaalisesti hyödyllistä, mutta kaipaavaa kehittämistä. Rantaluontotyyppien pienialaisuus, sekapikselien suuri määrä, sublitoraalin kasvillisuuden tiheyden vaihtelu, veden syvyyden, lämpötilojen sekä valon/varjon voimakkaat vaihtelut rantaympäristössä tuovat lisähaasteita automaattiseen kuviointiin satelliittikuva-aineiston pohjalta.

Rantaluhtien ja korkean veden vaikutuspiirissä olevien puustoisten luontotyyppien sijaintia pystyi parhaiten ennakoimaan yksinkertaisen vedenkorkeusmallin avulla. Tarkkaan vedenkorkeusmalliin perustuva tulkinta tuottaa hyvän ennusteen avoluhtien, pensaistoisten ja puustoisten luhtien sekä ajoittain tulvanalaisten luontotyyppien erottamiseen kivennäismaiden luontotyypeistä ja muista tulvavyöhykkeen yläpuolisista kasvillisuuskuvioidista. Vedenkorkeusmallia kannattaa verrata ilmakuvaan.

Saimaan vedenkorkeuden vaihtelu on hyvin tunnettu, tulvavaikutteiset luontotypit sijaitsevat alle yhden metrin korkeudella keskivedenpinnasta. Märkiä avoluhtia on noin 0–20 (–30) cm korkeudelle, muita avoluhtia ja pensasluhtia noin 40–60 cm korkeudelle ja tästä korkeammalle (n. 1 metriin asti) on etenkin puustoisia luhtaisia luontotyyppisiä, kuten ajoittain veden vaikutuspiirissä olevia metsiä ja rämeitä. Hummonselän rantojen jyrkän/jyrkähkön topografian vuoksi tulvanalaisten puustoisten rantaluontotyyppien määrä on kokonaisuudessaan hyvin vähäinen. Kaukokartoitusaineistojen analysoinnissa käytetty IsoCluster-analyysi osoittautui vielä toistaiseksi epätarkaksi kasvillisuuskuvioiden rajaamisessa ja sen käyttö kaipaavaa lisää kehitystyötä.

Luontodirektiivin luontotyypeistä Hummonselän alueella vallitsevin tyyppi on ”karut kirkasvetiset järvet” (3110), joihin useimmat rantaluontotypit kuuluvat mukaan. Luontotyyppiin liittyvät karut rannat ovat kapeita (tyypillisesti muutamista metreistä runsaaseen kymmeneen metriin). Rantaluhtien avoimet ja pensastoiset luhdut kuuluvat pääosin luontodirektiivin ”ranta- ja vaihettumarantasoihin” (7140), minkä lisäksi luhtien laiteissa on pienialaisia puustoisia (koivikkoisia/koivuluhtaisia) kuvioita, jotka voivat kuulua luontodirektiivin ”metsäluhtiin” (9080*) ja/tai vähemmän luhtaisina ”puustoihin soihin” (91D0*), mutta niiden edustavuus näissä luontotyypeissä on jokseenkin heikko. Rantaluhtiin liittyy paikoin myös männikköisiä rämeitä, jotka kuuluvat selvästi puustoihin soihin. Rehevä vesikasvillisuus ja luhtien suurheloifyttiset ovat mukana luontodirektiivin luontotyyppissä ”karut kirkasvetiset järvet”, vaikka ne voisivat sopia osittain paremmin muihin vesiluontotyyppisiin. Hummonselän rantojen luhdut ja muut suot eivät ole mukana Puruveden Natura 2000 -alueen rajauksessa.

Nopeasti tehty rantaluonnon kartoitus osoitti Hummonselän rantaluonnon olevan hyvin monimuotoista. Luontoarvot liittyvät erityisesti kirkasvetiseen niukkaravinteiseen järveen. Tarkempi rantaluonnon kartoitus ja lajistosiselvitykset olisivat tarpeen koko Puruveden Natura-alueella ja koko vesistöstä. Tietoja tarvitaan myös Natura 2000 -alueen tilan seurannassa.

Yksinkertaiseen vedenkorkeusmalliin perustuva luhtakasvillisuuden visualisointi olisi mielekäästä tehdä koko Saimaan vesistölle. Tämä auttaisi paikallistamaan nämä ekosysteemipalvelujen ja lajiston kannalta merkittävät erityiset kohteet ja edistäisi kohteiden inventointeja ja ennallistamisen suunnittelua. Luhtien ja valuma-alueen soiden ja metsien vesiensuojelua tulee edistää, jotta Saimaan rehevöitymistä voidaan ehkäistä ja varautua lämpenevän ilmaston samansuuntaisiin vaikutuksiin niin kalaston kuin muiden järven ihmiselle tarjoamien hyötyjen osalta.

Puruveden Hummonselän valuma-alueella on myös korkeammalla järven pinnantasosta runsaasti ojitettuja soita, joista monet sijaitsevat pohjavesialueilla. Näiden metsäojitettujen soiden käsittelyssä ja vesiensuojelussa tulee olla erityisen tarkkana, etenkin kunnostusojitusten yhteydessä. Valuma-alueella tehtävät kunnostusojitukset ja suometsien hakkuut edellyttävät Natura-arviointia. Nykyiset ojitukset, kunnostusojitukset ja turvemaiden hakkuut vaikuttavat todennäköisesti suoraan haitallisesti luontodirektiivin luontotyyppiin 3110 suojelutasoon Hummonselällä ja Puruvedellä. Kaikki vesien tilaa parantavat toimet tulee hyödyntää koko valuma-alueella. Mahdollisuudet ennallistaa valuma-alueen soita tulee selvittää ja ennallistamissuunnitelmia sekä käytännön toteutusta tulee edistää nopeasti. Myös suurin osa Hummonselän rantaluhdistista on ojitettu eivätkä ne toimi tästä syystä luontaisesti vesien biosuodattimina. Mahdollisuudet luhtien ennallistamiseen tulee selvittää.

Lähteet

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46: 1-194.
- Eloranta, P. 2005. Järvien kunnostuksen limnologiset perusteet. Julk.: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas 114: 13-28.
- Etelä-Savon ELY-keskus & Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2013. Puruvesi FI0500035 https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Puruvesi. Päivitetty 4.11.2019, ladattu 8.11. 2019.
- Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Kukko-oja, K., Saari, V., Salonen, V. 2015. Sata suotyyppiä. Opas suokasvillisuuden tuntemiseen. Thule instituutti, Oulangan tutkimusasema, Oulun yliopisto.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulangan biologinen asema, Oulun yliopisto, Oulu. Oulanka reports 14: 85 s.
- European commission 2013: The Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28. European Commission DG Environment. Nature ENV B.3. 144 pp. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf.
- Hellsten, S. (toim.) 2000. Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Rantavyöhykkeen tila ja siihen vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 394. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/233377>.
- JärviWiki 2019a. Puruvesi. [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Puruvesi_\(04.181.1.001\)?setskin=meiko](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Puruvesi_(04.181.1.001)?setskin=meiko). Ladattu 8.11.2019.
- JärviWiki 2019b. Saimaa. [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Saimaa_\(04.112.1.001\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Saimaa_(04.112.1.001)). Ladattu 10.11.2019.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J.-P., Kondelin, H., Lindholm, T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H. & Virtanen, K. 2018. Suot. S. 321-474. – Teoksessa Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Kekäläinen, H., Keynäs, K., Koskela, K., von Numers, M., Rinkineva-Kantola, L., Rytteri, T. & Syrjänen, K. 2018. Itämeren rannikko. S.99-184. – Teoksessa Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Kemppainen, E., Belinskij, A., Hellsten, S., Kartano, L., Mäkelä, S., Ojala, O. & Sammalkorpi, I. 2018. Vesienhoidon ja luonnonsuojelun yhteensovittaminen Puruvedellä – suositukset toimintamalliksi. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 15 | 2018.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. – SUOMEN YMPÄRISTÖ 5 | 2018, Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Kontula, T., Teeriaho, J., Husa, J., Grönlund, A., Gustafsson, J., Juutinen, R., Jäkäläniemi, A., Korvenpää, T., Nurmi, H. & Pykälä, J. 2018. Kalliot ja kivikot. s.571-655. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö.
- Kolari, T., Saarinen, K., Jantunen, J. & Vitikainen, T. 2017. Eteläisen Saimaan rantakasvillisuus – Muutoksia 1950-luvulta tähän päivään. Etelä-Karjalan allergia ja ympäristöinstituutti. 110 s. ISBN: 978-952-5156-75-1.
- Kuoppala, M., Hellsten, S. & Kanninen, A. 2008. Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus. Suomen ympäristö 36/2008. Suomen ympäristökeskus. 97 s. ISBN 978-952-11-3223-0 (nid.) ISBN 978-952-11-3224-7 (PDF) https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38384/SY_36_2008.pdf?sequence=3
- Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., & Vuori, K-M. Osa 4. Sisävedet ja rannat. S.185-320. – Teoksessa Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Leka, J., Toivonen, H., Leikola, N. & Hellsten, S. 2008. Vesikasvit Suomen järvien tilan ilmentäjinä - Ekologisen tilaluokittelun kehittäminen. Suomen ympäristö 18/2008. Suomen ympäristökeskus. ISBN 978-952-11-3112-7 (PDF) <https://core.ac.uk/download/pdf/14926997.pdf>

- Mäkelä, T. 2019. Ympäristön vaikutus rantavyöhykkeen pohjaeläimistöön Puruveden Hummonselällä. Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Akvaattiset tieteet. 42 s. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/66237/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201911074762.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Metsähallitus. 2017. Freshabit LIFE IP -hanke – Yhteistyötä vesiperintömme säilyttämiseksi. <http://www.metsa.fi/freshabit>. Ladattu 8.11.2019.
- Mäkinen, T. 2019. Ympäristön vaikutus rantavyöhykkeen pohjaeläimistöön Puruveden Hummonselällä. Pro gradu -tutkielma Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Akvaattiset tieteet, 42 s. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/66237>
- N2K 2018 Puruveden NATURA 2000 Tietolomake. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0500035.pdf>
- Nieminen, M., Sallantausta, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T. M. & Sarkkola, S. 2017. Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. Science of the Total Environment 609: 974-981.
- Nikula, A., Tolkkinen, M. & Reinikainen, K. 2017. Puruveden viiden FRESHABIT – kohdealueen muutokset 1950-luvulta alkaen. Pro Puruvesi ry & Pöyry Finland Oy. 77 s. http://www.propuruvesi.fi/cms-assets/documents/FRESHABIT_Puruvesi_muutokset_1950l_alkaen.pdf
- Pro Puruvesi 2017. FRESHABIT LIFE IP Puruvesi. <http://www.ppropuruvesi.fi/index.php>
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. – Suomen ympäristö 8/2008, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Suomen metsäkeskus, Julkiset palvelut. 2014. Puruveden vesiensuojelun yleissuunnitelma. 111 s <https://docplayer.fi/3911196-Puruveden-vesiensuojelun-yleissuunnitelma.html>
- Suomen ympäristökeskus 2017. Järvirekisteri. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Puruvesi\(40465\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_tilan_seuranta/Puruvesi(40465))
- Tuominen, S. 2019. Kaukokartoitusaineistot FRESHABIT LIFE IP Puruvesi -hankkeen rantaluonnon tarkastelussa. Suomen ympäristökeskus. Julkaisematon työraportti.
- Toivonen, H. 2018. Rantojen erityispiirteitä: rantapalteen, törkyvallit ja pienten amfibionttien vyöhyke. Tietolaatikko 4.1. s.281. -Teoksessa: Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luontonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., & Vuori, K-M. Osa 4. Sisävedet ja rannat. – Teoksessa Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Uusitalo, J. 2019 Järveen purkautuvan pohjaveden laadun ja määrän vaikutus Puruveden lahtien vedenlaatuun ja vesitaseeseen. Diplomityö, Oulun yliopisto, Ympäristötekniikka.

Liitteet

Liite 1. Vesikasvillisuuden tutkimusalat

Vesikasvillisuuden tutkimusalojen numero (1–40), sijainti ja karkea rantaluontotyyppi sekä paikalta tehtyjen rantakasvillisuuden linjojen lukumäärä ja maastotarkistuksen päivämäärä.

Ala	Paikka	Rantatyyppi	Linjat (kpl)	Pvm
#1	Ketolansaari S	Kivikkoranta/sekalajitteinen	-	28.8.2017
#4	Lammassaari	Kivikko/lohkareranta	-	11.8.2017
#6	Petäjäsaari	Kivikko/sekalajitteinen/rantaluhta	1	10.8.2017
#11	Ketolanlahti	Rantaluhta/ruovikko	-	27.8.2017
#14	Rastinlahti	Hiekka/ruovikkoranta	2	26.8.2017
#15	Lappala	Kivikko/lohkareranta	3	28.8.2017
#16	Karjalan lomakeskus	Hiekkaranta/kivikkoranta	1	25.8.2017
#19	Mäntyniemi, Kalasatama	Kivikkoranta	3	25.8.2017
#21	Poroniem, Susilahti	Kivikkoranta	-	28.8.2017
#23	Poroniem, Jyrätkalliot	Lohkareranta	3	24.8.2017
#24	Hirvolanlahti	Rantaluhta	3	24.8.2017
#27	Vakanlahti	Lohkareranta	-	28.8.2017
#28	Ruokkee, lomakylä	Hiekkaranta	-	11.8.2017
#29	Putkiniemi	Hiekkaranta/kivikkoranta	3	23.8.2017
#31	Kokonlahti	Rantaluhta/ruovikko	-	11.8.2017
#32	Myllylahti	Rantaluhta/ruovikko	1	11.8.2017
#33	Pirilä	Kivikko/lohkareranta	3	27.8.2017
#34	Mäntyranta, lomakylä	Hiekkaranta	-	27.8. 2017
#35	Poroniem, Läppäänniemi	Kivikko/hienolajitteinen/ruovikko	3	24.8.2017
#36	Ruokkee, pienvenesatama -N	Hiekkaranta	2	27.8.2017
#37	Ruokkee, Riihiniemi	Kivikkoranta	1	27.8.2017
#38	Linnasaari	Kivikkoranta	-	28.8.2017
#39	Karjalan lomakeskus	Hiekkaranta	3	25.8.2017
#40	Lehtoniemi	Sekalajitteinen/hiekkaranta	-	11.8.2017

Liite 2. Hummonselän rantaluhdat

Rantaluhdan nimi, pinta-ala hehtaareissa, edustan sublitoraalisissa kasvavan suurhelofyyttien (SHF) kasvustojen (yleensä järviruovikkoja) pinta-ala hehtaareissa, tiedossa olevat kasvillisuustyytit lyhenteinä, luontodirektiivin (Natura 2000) luontotyyppikoodit, kasvillisuusalojen koordinaattipisteiden (KNP) lukumäärä ja kartoituksen päivämäärä. Kasvillisuustyyppien lyhenteiden selitykset: ruokoluhta (RuLu), ruoholuhta (RhLu), saraluhta (SaLu), sara-ruoholuhta (RhSaLu), osmankäämiluhta (OsLu), kastikkaluhta (KaLu), suomyrtiluhdat (SmLu), pajuluhta (PaLu), tervaleppäluhta (TeLu), koivuluhta (KoLu), luhtaneva (LuN), saraneva (SN). Luontodirektiivin (Natura 2000) luontotyytit: puustoiset suot (*91D0) ja vaihettuma- ja rantasuot (7140).

#	Nimi	Pinta-ala (ha)	SHF (ha)	Kasvillisuus	Natura 2000	KNP (kpl)	Pvm
1	Suokonlahti - Hamalosuo	11	1,6	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, KaLu, SmLu, KoLu, LuN, SN	7140, *91D0	18	25.8.2017
2	Ketolanlahti	3,1	7,5	RuLu, RhLu, SaLu, KaLu, OsLu, PaLu	7140	8	9.8.2017, 27.8.2017
3	Pikonlahti	0,9	-	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, SmLu	7140	3	23.8.2017
4	Salmenluhta	12	0,25	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, OsLu, KaLu, SmLu, PaLu, KoLu, LuN, SN	7140, *91D0	9	23.8.2017
5	Hirvolanlahti	1,7	-	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, OsLu, SmLu, KoLu, LuN	7140, *91D0	6	9.8.2017 24.8.2017
6	Kurtsunlampi	1,8	-	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, OsLu, PaLu, KoLu, LuN	7140, *91D0	12	24.8.2019
7	Savilahti	0,7	-	SaLu, PaLu	-	4	24.8.2017
8	Petäjäsaari	0,2	-	SaLu, KaLu, SmLu	7140	0, linja	9.8.2017, 10.8.2017
9	Lammassaari	1,1	-	SaLu, RhSaLu, KaLu, SmLu, KoLu	7140, *91D0	7	9.8.2017, 23.8.2017
10	Levonsaari	0,07	-	SmLu	7140	0	23.8.2017
11	Myllylahti	2,5	10	RuLu, RhLu, SaLu, RhSaLu, KaLu, SmLu, PaLu	7140	0, linja	9.8.2017, 11.8.2017

Liite 3. Tutkimusalan #24:n kasvillisuus

Rantakasvillisuus kolmelta kasvillisuuslinjalta Hirvolanlahden vesikasvillisuuden tutkimusalojen #24 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan sublitoraali-hydrolitoraali (-2,5–0 m) -osaan ja maarannan alaosa – supralitoraali -osaan. Ensimmäisen linjan osalta maarannan yläosa ja supralitoraali on erotettu maarannan alaosasta. Runsauden arvioinnissa käytettiin suhteellista asteikkoa: 1 = 1–10 yksilöä, 2 = 10–100 yksilöä, 3 = 100–1000 yksilöä, 4 = 1000–10 000 yksilöä, 5 = yli 10 000 yksilöä.

Tutkimusala #24 Kasvillisuuslinja	Sublitoraali - hydrolitoraali			Geolitoraali – supralitoraali			
	1	2	3	1	2	3	1
Syvyys (m)	-2,5–0	-2,5–0	-2,5–0	0–7	0–3,1	0–5,2	7–9,8
Lajit							
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	0	0	2
<i>Alnus incana</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0	0	0	0	3	0	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	4	0	2	0	3	2	0
<i>Calamagrostis stricta</i>	0	0	0	2	0	0	2
<i>Calliergon megalophyllum</i>	3	5	5	0	0	0	0
<i>Caltha palustris</i>	0	0	1	1	2	0	0
<i>Cardamine pratensis</i>	0	0	0	0	1	1	0
<i>Carex acuta</i>	4	3	0	3	3	0	0
<i>Carex nigra</i>	0	0	0	2	0	0	4
<i>Carex rostrata</i>	2	0	0	0	0	2	0
<i>Carex vesicaria</i>	0	0	0	5	0	2	2
<i>Cicuta virosa</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cirsium palustre</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Deschampsia flexuosa</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	4	4	4	1	4	3	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	0	0	0	2	1	0
<i>Filipendula ulmaria</i>	0	0	0	0	2	0	0
<i>Galium palustre</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Juncus filiformis</i>	0	0	0	1	0	0	3
<i>Lemna minor</i>	0	3	3	0	0	0	0
<i>Littorella uniflora</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Luzula pilosa</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lythrum salicaria</i>	0	2	0	0	1	2	0
<i>Myosotis laxa</i>	0	0	0	1	2	1	0
<i>Persicaria amphibia</i>	2	0	0	2	0	0	0
<i>Peucedanum palustre</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Phragmites australis</i>	0	3	4	0	3	2	0
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Potentilla palustris</i>	0	2	1	2	2	1	0
<i>Prunus padus</i>	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ribes nigrum</i>	0	0	0	0	2	2	0

Tutkimusala #24	Sublitoraali - hydrolitoraali			Geolitoraali – supralitoraali			
<i>Rubus idaeus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Salix phylicifolia</i>	0	0	1	0	1	2	0
<i>Scutellaria galericulata</i>	0	0	0	2	0	0	0
<i>Silene dioica</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Subularia aquatica</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Urtica dioica</i>	0	0	0	0	1	2	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	0	0	0	0	3
<i>Vaccinium uliginosum</i>	0	0	0	0	0	0	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	0	0	0	0	3
Lajeja yhteensä	8	8	8	15	18	17	11
Runsaus yhteensä	21	23	21	27	35	27	24

Liite 4. Tutkimusalan #6:n rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kasvillisuuslinjalta Petäjäsaaren lounaisosan vesikasvillisuuden tutkimusala #6:n kohdalla. Kasvillisuuslinja on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan ja koostuu alavasta kivikko-lohkareranta - hiekkainen - sekalajitteinen moreeniranta (sublitoraali - vesiranta -2,5–0 m) -osasta, sublitoraalissa kasvavasta harvasta ruovikosta kovalla pohjalla, maarannan alaosa (0–4,8 m), joka päättyy supralitoraalin matalaan törmään suomyrttivyöhön (4,8–12 m) sekä supralitoraalin yläosassa - epilitoraalissa olevasta soistuneesta tai ajoittain tulvanalaiseksi joutuvasta puustoisesta kasvillisuudesta (12–40,5 m). Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #6	Sublitoraali -vesiranta	Maaranta	Maarannan yläosa - supralitoraali	Supralitoraali - epilitoraali / tulvavyöhyke
Syvyys (m)	-2,5–0	0–4,8	4,8–12	12–40,5
Lajit				
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	1	1
<i>Betula pubescens</i>	0	0	0	1
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>	0	0	5	0
<i>Carex acuta</i>	3	2	0	0
<i>Cirsium palustre</i>	0	0	1	0
<i>Dicranum polysetum</i>	0	0	0	1
<i>Dicranum scoparium</i>	0	0	0	1
<i>Galium palustre</i>	0	2	0	0
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	0	1	0	0
<i>Juniperus communis</i>	0	0	0	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	0	1	0
<i>Lythrum salicaria</i>	1	2	1	0
<i>Mentha arvensis</i>	0	1	2	0
<i>Molinia caerulea</i>	0	1	0	5
<i>Myosotis laxa</i>	0	2	0	0
<i>Myrica gale</i>	0	0	3	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	1	2	0
<i>Phragmites australis</i>	2	0	0	0
<i>Picea abies</i>	0	0	0	1
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	1	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	0	0	0	1
<i>Polytrichum commune</i>	0	0	0	1
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	1	0
<i>Rubus saxatilis</i>	0	0	0	1
<i>Salix cinerea</i>	0	0	0	1
<i>Scrophularia nodosa</i>	0	1	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	0	1
<i>Sphagnum palustre</i>	0	0	0	2
<i>Trientalis europaea</i>	0	0	0	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	0	5
<i>Veronica scutellata</i>	0	1	0	0
Lajeja yhteensä	3	10	10	16
Runsaukset yhteensä	6	14	18	26

Liite 5. Tutkimusalan #14 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kahdelta kasvillisuuslinjalta vesikasvillisuuden tutkimusalan #14 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan sublitoraali - vesirantaan (-2,5–0 m), maarannan alaosaan (0–3,5/4,2 m), ruokovalli - supralitoraalin rantapalle (3,5–4,8/5,5 m) ja luhtainen yläranta – epilitoraalin rantarinteeseen (4,8–10/14,2 m). Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #14 Kasvillisuuslinja	Sublitoraali		Maaranta		Maaranta		Maaranta	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Syvyys (m)	2,5 - 0	-2,5 - 0	0 - 3,5	0 - 4,2	3,5 - 4,8	4,2 - 5,5	4,8 - 10	5,5 - 14,2
Lajit								
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Alnus incana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Angelica sylvestris</i>	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	0	4	0	0	2	5	3
<i>Calliergon cordifolium</i>	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Carex acuta</i>	2	0	0	0	0	0	2	0
<i>Cirsium helenioides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cirsium palustre</i>	0	0	0	0	2	0	3	0
<i>Comarum palustre</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Convallaria majalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Dryopteris carthusiana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Eleocharia acicularis</i>	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Elymus caninus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Epilobium adenocaulon</i>	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	0	0	0	0	2	0	1
<i>Equisetum arvense</i>	0	0	0	1	0	3	1	3
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	0	1	0	0	0	0	0
<i>Equisetum sylvaticum</i>	0	0	0	0	0	2	0	4
<i>Fragaria vesca</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Galeopsis bifida</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Galium palustre</i>	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lythrum salicaria</i>	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Mentha arvensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Myosotis laxa</i>	0	0	3	2	0	0	2	0
<i>Peucedanum palustre</i>	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	3	0	2	2	1	2
<i>Phragmites australis</i>	2	4	0	1	2	0	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	0	2	0	2	0
<i>Rubus idaeus</i>	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Trientalis europaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tussilago farfara</i>	0	0	1	0	2	2	2	0
Lajeja yhteensä	3	1	8	3	8	10	16	15
Runsaukset yhteensä	6	4	19	4	14	18	32	29

Liite 6. Tutkimusalan #16 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kolmelta kasvillisuuslinjalta vesikasvillisuuden tutkimusala #16 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan sublitoraali - hydrolitoraaliin, geolitoraaliin ja geolitoraali - supralitoraaliin. Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #16 Kasvillisuuslinja Syvyys (m)	Sublitoraali - hydrolitoraali			Geolitoraali			Geolitoraali - supralitoraali		
	1 -2,5 - 0	2 -2,5 - 0	3 -2,5 - 0	1 0 - 2,8	2 0 - 3	3 0 - 4,7	1 2,8 - 7,5	2 3 - 5	3 4,7 - 9,2
Lajit									
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Avena sativa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carex acuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carduus crispus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratodon purpureus</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Chenopodium album</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dicranum scoparium</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>Galium palustre</i>	0	0	0	2	2	2	0	2	2
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Juncus bufonius</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Luzula multiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lythrum salicaria</i>	0	2	0	1	0	0	0	1	0
<i>Mentha arvensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Myosotis laxa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	0	1	2	2	2	0	2
<i>Phragmites australis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Pinus sylvestris</i> (taimia)	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Polygonum amphibium</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Polygonum hydropiper</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Populus tremula</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Potentilla norvegica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ranunculus repens</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Subularia aquatica</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stachys palustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Taraxacum</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lajeja yhteensä	0	3	1	5	7	7	4	7	15
Runsaukset yhteensä	0	7	2	6	9	11	13	8	21

Liite 7. Tutkimusalan #23 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kahdelta kasvillisuuslinjalta vesikasvillisuden tutkimusala #23 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan lohcareisen maarannan pärskeyöhykkeeseen (0–2,5/4 m) ja rannan yläosaan (2,5/4–6,5/10 m). Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Kasvillisuuslinja	Maaranta			Maaranta
	1	2	1	2
Syvyys (m)	0 - 4	0 - 2,5	4 - 6,5	2,5 - 10
Lajit				
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	1
<i>Betula pendula</i>	0	0	1	0
<i>Betula pubescens</i>	0	0	1	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	0	2	0
<i>Carex acuta</i>	2	0	3	0
<i>Carex vesicaria</i>	0	0	2	0
<i>Cladonia amaurocraea</i>	0	0	0	2
<i>Cladonia</i> sp.	0	0	0	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	0	0	1	0
<i>Dicranum scoparium</i>	0	0	0	2
<i>Galium palustre</i>	0	0	1	0
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	0	2	0	0
<i>Hedwigia ciliata</i>	0	2	0	0
<i>Juniperus communis</i>	0	0	0	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	0	1	0
<i>Parmelia centrifuga</i>	0	2	0	4
<i>Parmelia saxatilis</i>	0	0	0	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	2	0
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	1	1
<i>Populus tremula</i>	0	0	0	1
<i>Ptilidium ciliare</i>	0	0	0	2
<i>Racomitrium microcarpon</i>	0	2	0	4
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	0	2	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	0	1
<i>Stereocaulon</i> sp.	0	0	0	2
<i>Umbilicaria deusta</i>	0	5	0	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	0	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	3	2
Lajeja yhteensä	3	5	13	16
Runsas yhteensä	5	13	20	32

Liite 8. Tutkimusalan #36 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kahdelta kasvillisuuslinjalta vesikasvillisuuden tutkimusala #36 linjan 1 kohdalta. Rauvitsanniemen kivikko – hiekkarannan kaksi kasvillisuuslinjaa on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan sublitoraali – vesirantaan (-2,5–0 m), maarannan alaosaan (0–2,5/4,1 m) sekä rannan yläosan ruokovallin ja rantapalteen yläreunan (2,5/4,1–5,3 m) väliseen osaan. Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #36 Kasvillisuuslinja	Sublitoraali		Maaranta		Maaranta	
	1	2	1	2	1	2
Syvyys (m)	-2,5 - 0	-2,5 - 0	0 - 2,5	0 - 4,1	2,5 - 5,3	4,1 - 5,3
Lajit						
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	0	0	3	1
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	0	0	3	2
<i>Alnus incana</i>	0	0	0	0	1	1
<i>Betula pubescens</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	0	0	0	3	0
<i>Carex acuta</i>	0	0	2	0	0	0
<i>Carex nigra</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Dicranum polysetum</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Epilobium adenocaulon</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Galium palustre</i>	0	0	3	2	3	0
<i>Hylocomium splendens</i>	0	0	0	0	5	0
<i>Lythrum salicaria</i>	0	0	1	0	1	0
<i>Melampyrum pratense</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Mentha arvensis</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Myosotis laxa</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Orthilia secunda</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	0	1	2	2
<i>Phragmites australis</i>	3	2	2	0	0	0
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	3	1	0	0
<i>Pleurozium schreberi</i>	0	0	0	0	5	5
<i>Poa trivialis</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Polygonum lapathifolium</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Potamogeton natans</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Ranunculus reptans</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Salix phylicifolia</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Taraxacum</i> sp.	0	0	0	0	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	0	0	3	2
Lajit yhteensä	1	1	5	4	20	13
Runsas yhteensä	3	3	11	5	41	22

Liite 9. Tutkimusalan #33 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kahdelta kasvillisuuslinjalta vesikasvillisuuden tutkimusala #33 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan maarannan alaosan rantakasvillisuuteen, joka vaihtuu yläalaidassa ruokovalliin ja rantapalteeeseen. Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #33 Kasvillisuuslinjat	Maaranta		Maaranta	
	1	2	1	2
Syvyys (m)	0 - 5,5	0 - 6,6	6,6 - 7,5	5,5 - 8,8
Lajit				
<i>Agrostis capillaris</i>	0	0	3	0
<i>Alnus glutinosa</i>	0	0	1	0
<i>Alnus incana</i>	0	0	0	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	0	0	0	1
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	3	0	4
<i>Carex acuta</i>	3	0	0	0
<i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	1
<i>Dryopteris carthusiana</i>	0	0	1	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	0	0	1	1
<i>Frangula alnus</i>	0	0	1	1
<i>Galium palustre</i>	2	2	2	0
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1	0	0	0
<i>Lythrum salicaria</i>	1	1	0	0
<i>Maianthemum bifolium</i>	0	0	0	2
<i>Melampyrum pratense</i>	0	0	1	1
<i>Molinia caerulea</i>	2	3	4	0
<i>Myosotis laxa</i>	2	0	0	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	2	1	2
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	0	0
<i>Salix phylicifolia</i>	0	0	0	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	0	2	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	0	0	0	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0	0	0	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	2	3
<i>Viola canina</i>	0	1	0	0
Lajeja yhteensä	10	13	8	13
Runsaukset yhteensä	13	15	17	21

Liite 10. Tutkimusalan #35 linjan 1 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kolmelta kasvillisuuslinjalta Lappeenniemen vesikasvillisuuden tutkimusala #35 linjan 1 kohdalta. Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #34		Sublitoraali - vesiranta		
Kasvillisuuslinjat		1	2	3
Syvyys (m)		-2,5– 0	-2,5–0	-2,5–0
Lajit				
<i>Carex acuta</i>		4	3	1
<i>Elatine triandra</i>		0	1	0
<i>Eleocharis acicularis</i>		1	4	1
<i>Lobelia dortmanna</i>		2	0	1
<i>Myosotis laxa</i>		0	1	0
<i>Phalaris arundinacea</i>		0	0	1
<i>Phragmites australis</i>		3	4	0
<i>Sagittaria sagittifolia</i>		2	1	1
<i>Sparganium natans</i>		1	0	0
<i>Subularia aquatica</i>		4	3	3
Lajeja yhteensä		7	7	6
Runsaudet yhteensä		17	17	8

Liite 11. Tutkimusalan #35 linjan 2 rantakasvillisuus

Rantakasvillisuus kolmelta kasvillisuuslinjalta Lappeenniemen vesikasvillisuuden tutkimusala #35 linjan 2 kohdalta. Kasvillisuuslinjat on jaettu vedenkorkeusluokkien mukaan maarannan alarantaan ja yläraanta - rantapalteeeseen (0–5 m). Lajin runsaus on arvioitu asteikolla 1–5.

Tutkimusala #35 Kasvillisuuslinja	Alaranta			Yläraanta		
	1	2	3	1	2	3
Syvyys (m)	0–1,6	0–1,4	0–1,2	1,6–3,5	1,4–4,8	1,2–3
Lajit						
<i>Alnus incana</i>	0	0	0	2	1	1
<i>Betula pubescens</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Calamagrostis canescens</i>	0	3	0	5	5	2
<i>Carex acuta</i>	4	4	1	2	2	0
<i>Cirsium palustre</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Eleocharis acicularis</i>	3	3	0	0	0	0
<i>Festuca ovina</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Frangula alnus</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Galium palustre</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Juncus articulatus</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Knautia arvensis</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Leontodon autumnalis</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	2	2	2	1	1
<i>Lythrum salicaria</i>	1	3	1	0	1	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	0	0	1	0	0	2
<i>Phragmites australis</i>	0	3	0	0	3	1
<i>Pinus sylvestris</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Poa nemoralis</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Populus tremula</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Ranunculus reptans</i>	2	0	0	0	0	0
<i>Salix aurita</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Salix phylicifolia</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Taraxacum sp.</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0	0	0	1	0	1
Lajeja yhteensä	6	11	4	10	9	10
Runsaukset yhteensä	12	24	5	17	25	12

Liite 12. Hummonselän kansalliset luontotyypit

Puruveden Hummonselän rantojen kansalliset luontotyypit (Eurola ym. 2018, Lammi ym. 2018, Kontula ym. 2018), luontotyyppikoodi, Etelä-Suomen uhanalaisuusluokka, yleisyys (+++ yleinen/tavallinen, ++ jokseenkin yleinen, + melko-hyvin harvinainen), arvio luontotyyppin kehityssuunnasta ja niiden vastavuus luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin (Natura -luontotyyppi). Luontotyyppikoodit: vaihettumisuot ja rantasuot (7140), karut kirkasvetiset järvet (3110), metsäluhdet* (9080), silikaattikalliot (8220) ja kallioiden pioneerikasvillisuus (8230). Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa (Kaakinen ym. 2018) avoluhdet käsitellään yhtenä luontotyyppinä, joka on Etelä-Suomessa puutteellisesti tunnettu DD ja koko maassa sekä Pohjois-Suomessa elinvoimainen (LC).

Luontotyyppi	Koodi	Uhanalaisuusluokka	Yleisyys	Kehityssuunta	Luontotyyppi
Suuret vähähumuksiset järvet	V1.02	LC	+++	Taantuva	3110
Järvien kivikko- ja lohkarerannat	V5.01	LC	+++	Vakaa	3110
Järvien sora- ja somerikkorannat	V5.02	DD	+	Taantuva?	3110
Järvien hiekka- ja hietarannat	V5.03	EN	++	Taantuva	3110
Järvien eroosiotörmät	V5.04	DD	+	Vakaa	osin 3110
Järvien savi- ja hiesurannat	V5.05	DD	+	Taantuva	3110
Järvien sekalajitteiset rannat	V5.06	LC	++	Vakaa-taantuva	3110
Järvien muta- ja liejurannat	V5.07	DD	(+)	Runsastuva?	-
Järvien rantapensait	V5.08	LC	+++	Vakaa	3110
Järvien ja jokien ruovikot ja suurhelofyyttien kasvustot	V5.09	LC	++	Runsastuva-taantuva	3110
Järvien ja jokien suursarait	V5.09	DD	++	Vakaa-taantuva	3110
Karut järvenrantakalliot	K1.02	LC	+	Vakaa	3110/3220
Karut poronjäkäle - sammalkalliot	K1.05	NT	+	Vakaa	3230?
Karut ja keskiravinteiset jyrkänteiden aluslohkarit	K5.07.01	LC	+	Vakaa	3110/3220
Luhtanevat	S05.02	VU	+	Vakaa-taantuva	7140
Metsäluhdet	S07.01	DD	+	Vakaa?	9080*
Koivuluhdet	S07.01.01	DD	+	Vakaa-taantuva	osin 9080*
Tervaleppäluhdet	S07.01.02	EN	(+)	Vakaa?	9080*
Pensaikkoluhdet	S07.02	LC	+	Vakaa-taantuva	7140
Pajuluhdet	S07.02.01	LC	+	Vakaa -taantuva	7140
Suomyrttiluhdet	S07.02.03	VU	++	Vakaa-taantuva	7140
Avoluhdet	S07.03	DD	++	Vakaa-taantuva	7140
Ruokoluhdet (RuLu)			+++	Vakaa-runsastuva	7140
Osmankäämiluhdet (OsLu)			+	Vakaa-runsastuva	7140
Korteluhdet (KoLu)			?	-	7140
Saraluhdet (SaLu)			++	Taantuva?	7140
Ruoholuhdet (RhLu)			+	Vakaa -taantuva?	7140
Sara-ruoholuhdet (RhSaLu)			+	Taantuva?	7140
Kastikkaluhta (KaLu)			+	Vakaa	7140



ISBN 978-952-11-5415-7 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokoj.)